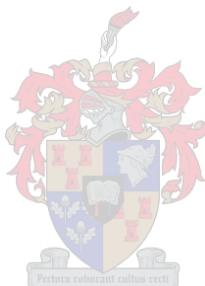


GRONDEIENSKAPPE EN WINGERDPRESTASIE IN DIE BONNIEVALE-OMGEWING

deur

D. SAAYMAN



SKRIPSIE INGELEWER VIR DIE GRAAD VAN MAGISTER IN DIE NATUURWETEN-  
SKAPPE IN LANDBOU AAN DIE UNIVERSITEIT VAN STELLENBOSCH.

DESEMBER 1973.

### DANKBETUIGINGS

Die skrywer wens sy hartlike dank uit te spreek teenoor die volgende persone en instansies:

Die Departement van Landbou-Tegniese Dienste, in wie se diens hierdie navorsing onderneem is.

Prof. A.A. Theron, my promotor, vir sy gedurige belangstelling en wenke.

Mnr. J.J.N. Lambrechts, vir sy persoonlike bydrae i.v.m. profielbeskrywings en monsterneming, asook nuttige wenke en aanmoediging.

Die Bonnievale boere, in besonder Mnre. L. van der Merwe, Merwespont, C. Stemmet, Wakkerstroom-Oos en F. Bruwer, Shalom (voorheen Angora), vir die beskikbaarstelling van wingerde en arbeid wat hierdie studie moontlik gemaak het.

Mnr. P.H. Kleynhans en Mejj. A.E. Theron, A. Verster en D.M. Dwyer vir hulle hulp met ontledingswerk en verwerking van resultate.

Mnr. J. Conradie en Dr. D. van Schalkwyk vir wenke in verband met die statistiese verwerking van resultate en die skryf van rekenaarprogramme.

INHOUDSOPGAWE

	Bl.
HOOFSTUK 1 INLEIDING EN LITERATUUROORSIG	1
HOOFSTUK 2 PROSEDURE	5
2.1 MATERIAAL	5
2.2 METODEDES	6
2.2.1 Statistiese metodes	6
2.2.2 Veldwerk	8
2.2.2.1 Grondmonsters	8
2.2.2.2 Plantmonsters	8
2.2.2.2.1 Blaarskywe en blaarstele	8
2.2.2.2.2 Totale blare	9
2.2.2.2.3 Somerlootbasisse en somerlootpunte	9
2.2.2.2.4 Trosse	9
2.2.2.2.5 Winterlootbasisse en ontbaste winterlootbasisse	9
2.2.3 Analitiese werk	11
2.2.3.1 Grondmonsters	11
2.2.3.1.1 pH en Weerstand	11
2.2.3.1.2 Totale uitruilbare katione	11
2.2.3.1.3 Kationabsorpsievermoë (K.A.V.)	11
2.2.3.1.4 Fosfor	12
2.2.3.1.5 Spesifieke geleiding ( $EC_e$ )	12
2.2.3.1.6 Wateroplosbare kat- en anione	12
2.2.3.1.7 Organiese koolstof	12
2.2.3.1.8 Meganiese ontleding	13
2.2.3.2 Plantmateriaal monsters	14
2.2.3.2.1 Blaarskywe	14
2.2.3.2.2 Totale blare	14
2.2.3.2.3 Blaarstele	14
2.2.3.2.4 Somerlootbasisse en -punte	14
2.2.3.2.5 Trosse (Trosstingels Sap, Doppe en Pitte)	14
2.2.3.2.6 Winterlootbasisse en ontbaste winterlootbasisse	15
2.2.3.3 Verwerking van resultate	15
HOOFSTUK 3 BESPREKING VAN RESULTATE	17
3.1 GRONDE	17
3.1.1 Morfologiese eienskappe	17

3.1.2	Chemiese eienskappe	19
3.1.2.1	Brakgehalte	19
3.1.2.2	Uitruilbare katione en K.A.V.	19
3.1.2.3	Organiese koolstofinhoud	20
3.1.3	Meganiese samestelling	21
3.1.4	Perseel 1.2.1.1	21
3.2	PLANTPRESTASIE EN CHEMIESE GRONDEIENSKAPPE	22
3.2.1	Produksie	22
3.2.2	Chemiese verskille tussen gronde	23
3.2.3	Chemiese grondeienskappe en plantprestasie	25
3.3	PLANTPRESTASIE EN FISIESE GRONDEIENSKAPPE	29
3.3.1	Invloed van struktuur	29
3.3.2	Verskille tussen grondseries	31
3.4	BLAARANALISES	33
3.4.1	Vergelyking met aanvaarde norme	33
3.4.2	Verskille tussen cultivars, plase en gronde	33
3.4.3	Elementverhoudings	35
3.4.4	Absolute elementinhoud van blare	35
3.4.4.1	Verskille tussen cultivars, plase en gronde	36
3.4.4.2	Vergelyking met konsentrasiewaardes	37
3.4.5	Elemente in grond en in Blaarskywe	38
3.4.5.1	Konsentrasie basis	38
3.4.5.2	Absolute basis	38
3.4.6	Blaarsamestelling en groeikrag	39
3.4.6.1	Konsentrasie basis	39
3.4.6.2	Absolute basis	40
3.5	ORGAANANALISES	41
3.6	ELEMENTE UIT GROND VERWYDER	44
HOOFSTUK 4	GEVOLGTREKKINGS	47
HOOFSTUK 5	OPSOMMING	51
	LITERATUURVERWYSINGS	53

## 1. INLEIDING EN LITERATUUROORSIG

Grondfaktore as sulks en die invloed daarvan op die groei en prestasie van wingerd het, volgens aanduidinge in die literatuur min aandag gekry. Dat sekere grondeienskappe, anders as die voedingstatus van die grond, egter belangrik kan wees, blyk uit 'n oorsig van bemestingstudies wat ten opsigte van wyndruiwe onderneem is.

Indien die literatuur oor wingerdbemesting nagegaan word, is verwarrende en dikwels ook gebrek aan positiewe resultate meer die reël as die uitsondering. Volgens Perold (1926) se bespreking van bemestingspraktyke in Frankryk, word twee tot vier maal meer minerale voeding benodig om in die koeler, noordelike kwaliteitswynboustreke een lêer wyn te produseer as in die warmer, suidelike kwantiteitswynbougebiede. Die per morg geabsorbeerde hoeveelheid elemente verskil egter nie veel tussen hierdie gebiede nie, behalwe in die geval van Boergondië. Hier is die hoeveelhede elemente wat verwyder word, ongeveer die helfte as dié vanaf ander streke. Die wingerde in hierdie streek is meestal op klipperige droë hange wat matig bemes word sodat die wingerd nie geil groei nie.

Dulac (1964) beweer dat die effek van sy bemestingsbehandelings eers tevoorskyn kom in die elfde jaar van sy proef en meen dat die resultate direk verwant is aan die grond- en klimaatskondisies, veral reënval. In Duitsland kry Dietrich, Levy & Brechbuhler (1964) nie veel reaksie met bemesting op 'n poreuse gruiserige grond nie en vind hulle swaar bemesting nadelig.

Winkler (1962) beweer dat oor die algemeen wingerde oos van die Rotsgebirge meer reaktief op bemesting is as die van Kalifornië, maar weer minder reaktief as Europese wingerde. Dikwels, dog nie altyd nie, word reaksie op stikstof (N)-bemesting verkry en minder dikwels reaksie op kalium (K)-bemesting. In Kalifornië self is N-tekorte die mees waarskynlikste en meen Jacob & Winkler (1950) dat N die enigste misstof is wat nodig is en dan ook meestal net op vlak, geloogde of sandgronde met 'n lang geskiedenis van min of geen bemesting.

Gladwin (1919) beklemtoon dat goeie dreinasie bewerkings-, dekgewas-, plaagbeheer- en snoeipraktyke eers nodig is voordat 'n wingerd se bemestingsbehoefte bepaal kan word. Quinn (1950) in Australië meen ook dat toenames in produksie as gevolg van bemesting van sekondêre belang is in vergelyking met faktore soos seleksie van die grondtipe en druifvarieteit, korrekte vog- en plaagbeheer, oplei en snoei.

Partridge & Veatch (1931) vind dat die humuslaag van die grond (A-horison) 'n groter invloed op die groei en produksie van wingerd het as enige

ander grondfaktor. Cooper & Vaile (1939) vind dat in Arkansas, kunsmis- en mis-toedienings op slikleemgronde nie betalend is nie. Groter reaksie op stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K) word verkry op sand tot sandleem gronde. In Florida word dikwels reaksie met bemesting verkry op gronde met 'n lae organiese materiaal- en voedingselementinhoud (Dickey, Stover & Parris, 1947). Shaulis (1950) vind in New York Staat dat snoei, oplei, dreinerings en die diepte van die bogrond meer belangrik vir wingerd-sukses is as die hoeveelheid en soort kunsmis wat toegedien word. In 'n bespreking van die grondfaktore in die Lake Erie terrasse wat druifopbrengs beïnvloed, beweer Alderfer & Fleming (1948) dat die waterhouvermoë en dreinerings van die grond die belangrikste is.

Indien gekyk word na die grondfaktore waaraan waarde geheg word ten opsigte van die kwaliteit van die wyn, blyk dit dat ook oor hierdie aspek soms uiteenlopende menings bestaan. In Rusland word groot waarde geheg aan kalk in die grond vir dessert- en vonkelwynproduksie (Penkov, 1959), terwyl gronde vir tafelwynproduksie verkieslik 'n hoë humusinhoud moet hê. Deurgaans egter word klem gelê op goeie voghouvermoë, dreinasie en deurlugting.

Gregory (1963) in Australië meen dat goeie dreinasie die belangrikste eienskap is en dat ondeurdringbare lae ongewens is. Die bogrond moet verkieslik 45 cm diep wees en baie growwe sande moet vermy word. Volgens hom dui wetenskaplike getuienis daarop dat die grondkarakter 'n groter effek as klimaat op wynkwaliteit het.

Winkler (1962) meen dat die druif aangepas is vir 'n baie wye grondvariasie, maar dat swaar kleie, baie vlak en swak gedreineerde gronde asook hoë alkaliniteit of boor (B)-inhoud vermy moet word. Hy vind kwaliteit beter op minder vrugbare grond of gronde met 'n beperkte diepte. Hoë grondvrugbaarheid vind hy nie so belangrik as 'n goeie grondstruktuur nie. In koeler gebiede soos Noord-Frankryk en Noord-Duitsland is wyne vanaf Vitis vinifera op eie wortels beter op kalkryke gronde, terwyl kalkryke gronde in die warmer dele nie gewens is nie. Vir geënte wingerde word 'n matig of lae kalkinhoud van die grond verkies asook dieper, meer vrugbare gronde. Ook volgens Winkler (1962), bevind Siegel & Tartler (1961) in Duitsland dat die karakter van wyn nie aan 'n spesifieke grondtipe toegeskryf kan word nie. Geen korrelasie het bestaan tussen die elementinhoud van die grond en dié van die mos of wyn van die druiwe wat daarop groei nie. Organiese bestanddele soos alkohole, sure, esters, kleurstowwe, tanniene en aldehydes, bepaal direk die boeket, smaak en ander kwaliteitseienskappe. Die hoeveelheid van en die balans tussen hierdie bestanddele in die mos of wyn, word



grootliks deur die klimaat bepaal.

Klimaat het duidelik 'n groot invloed op die groei en kwaliteit van druiwe. Temperatuur word in Kalifornië as die dominante faktor beskou terwyl in Europa, Lugen (1929) dit eens is met die stelling van Lagatu & Maume (1936) dat die voedings- en fisiologiese reaksie van die druif meer van reënval en grondvog afhang as van bemesting.

Vanuit hierdie verslae uit oorsese lande is dit duidelik dat veral klimaat, grondtipe en vogvoorsiening 'n groot rol kan speel in soverre dit die groei, produksie en kwaliteit van wyndruiwe beïnvloed en dat die effek van bemesting of die chemiese voedingswaarde van die grond dikwels hierdeur gemasker of uitgekanselleer word. Hierdie studie is derhalwe onderneem om uitsluitel te probeer verkry oor die relatiewe belangrikheid van verskillende grondfaktore onder dieselfde klimaatskondisies. In die praktyk word groei- en produksieverskille dikwels waargeneem en is dit meestal duidelik gekoppel aan die grondtipe. Die neiging bestaan ook by boere om bemesting te vermeerder indien die wingerd swak groei. Meer kennis dus oor grondfaktore wat groei en produksie beheer, behoort nuttige aanduidinge te verskaf of hierdie praktyk enige kans op sukses het al dan nie. Sodanige kennis van grondfaktore is ook belangrik om bemestingspraktyke in die algemeen te kan evalueer. Laasgenoemde is 'n belangrike koste item vir die boer en maak ongeveer 15 persent van sy lopende kostes uit (Burger, 1970).

Aangesien klimaat ongetwyfeld baie belangrik is ten opsigte van voedingstofopname en wingerdprestasie, is hierdie faktor konstant gehou en in 'n spesifieke klimaatsgebied gewerk. Aangesien aanduidinge bestaan dat cultivars kan wissel ten opsigte van hulle reaksie op grond en voedingstofopname (Cook, 1961; Arutyunyan & Santuryan, 1964; Popov, 1967), is twee algemeen verboude cultivars bestudeer. Sorg is egter gedra dat die verskillende bostok cultivars op dieselfde onderstam cultivar geënt is, aangesien laasgenoemde se invloed ook kan verskil binne cultivars (Wainstein & Abitbol, 1959; Lider & Sanderson, 1960; Bovay, 1964; Cook & Lider, 1964; Kleynhans, 1969) en insluiting van hierdie veranderlike die studie te kompleks sou maak.

Aanvanklik is in die Stellenbosch-omgewing na geskikte lokaliteite gesoek waar wingerde op uiteenlopende gronde onder vergelykbare klimaatskondisies bestudeer kan word. Probleme is egter ondervind om op sodanige uiteenlopende gronde wingerde te verkry wat op dieselfde onderstok cultivar geënt was.

'n Voorlopige grondopname van die besproeiingsgronde in die Bonnievale-omgewing deur Lambrechts & Volschenk (1968) het egter die moontlikheid van 'n soortgelyke opname-studie daargestel. Tydens hierdie voorlopige opname is sekere grondeienskappe geïdentifiseer wat as oorsaaklik beskou is tot probleme wat in sommige gevalle met die groei van wingerde ondervind is. 'n Redelike noue verband tussen grondtipe en algemene gewasprestasie is waargeneem en daar was aanduidinge dat van die rooi terrasgronde met 'n swaar tekstuur, probleme met brak en natrium het, maar dat ander faktore waarskynlik ook 'n rol speel. Die belangrikste van hierdie onbekende faktore was vermoedelik die verskynsel van swel en krimp van kleimineralen.

Aangesien dit duidelik was dat wingerde op kalkryke gronde beter presteer as op kalkvrye gronde, was, behalwe 'n evaluasie van die morfologiese eienskappe van die twee tipes gronde en die invloed daarvan op groei, 'n vergelyking tussen uiteenlopende chemiese eienskappe en die invloed daarvan op die prestasie van die wingerde ook moontlik. Informasie verkry vanuit die voorlopige opname het dit ook moontlik gemaak om wingerde uit te soek wat op dieselfde onderstok geënt was sodat die moontlike kompliserende effek van onderstokke uitgeskakel kon word.

Hierdie studie oor grondeienskappe en wingersprestasie was dus grootliks 'n opvolging van die genoemde voorlopige opname, d.w.s. 'n soeke na meer konkrete bewyse vir die invloed wat sekere grondeienskappe op plantprestasie kan hê, maar het dit ook ten doel gehad om plantorgaananalises te evalueer asook om 'n basis vir moontlike bemestingsaanbevelings daar te stel.



## 2. PROSEDURE

### 2.1 MATERIAAL:

As proefmateriaal is bestaande wingerde in volle produksie in die Bonnievale-omgewing gebruik. Om die moontlike effek wat verskillende onderstokke op die groei van wingerde mag hê, uit te skakel, is wingerde sodanig uitgesoek dat daar net een tipe onderstok nl. Jacquez was. Twee variëteite wat baie algemeen verbou word in die gebied, naamlik Frans en Hermitage, is vir die doel van die ondersoek gekies.

Aangesien hierdie ondersoek dit voorts ook ten doel gehad het om wingerde op twee verskillende grondtipes te vergelyk, is die uiteindelijke proefpersele uitgesoek aan die hand van 'n voorlopige grondopname van die Bonnievale-area (Lambrechts & Volschenk, 1968). Proefpersele is sodanig uitgesoek dat daar in dieselfde wingerd twee persele op kalkryke grond was en twee persele op kalkvrye gronde.

Elke perseel het uit vyf proefrye van ses of meer stokke elk bestaan (afhangende van die groeikrag van die wingerd). Hierdie uitleg is vir elk van die twee variëteite op 'n ander plaas herhaal. In Tabel 2.1 word aangetoon die variëteite, plase, gronde, proefpersele en aantal proefrye wat uiteindelik gebruik is, asook hulle toepaslike nommers. Soos verder blyk uit hierdie tabel was daar slegs drie plase betrokke aangesien beide cultivars op Plaas 1 voorgekom het.

In Tabel A1 van die Aanhangsel verskyn die besonderhede soos vanaf die boere medewerkers verkry vir die vier wingerde wat vir proefdoeleindes gebruik is.

TABEL 2.1 OPSOMMING VAN PROEFMATERIAAL GEBRUIK ASOOK NOMMERS TOEGEKEN AAN CULTIVARS, PLASE, GRONDE EN PERSELE

CULTIVARS 1 (HERMITAGE/JACQUEZ)								CULTIVARS 2 (FRANS/JACQUEZ)							
PLAAS 1 (L. V.D. MERWE, MERWESPONT)				PLAAS 2 (C. STEMMET, WAKKERSTROOM-OOS)				PLAAS 1 (L. V.D. MERWE, MERWESPONT)				PLAAS 3 (F. BRUWER, ANGORA)			
GROND 1 (KALK)		GROND 2 (NIE-KALK)		GROND 1 (KALK)		GROND 2 (NIE-KALK)		GROND 1 (KALK)		GROND 2 (NIE-KALK)		GROND 1 (KALK)		GROND 2 (NIE-KALK)	
PERS. 1.1.1.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.1.1.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.1.2.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.1.2.2. (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.2.1.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.2.1.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.2.2.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 1.2.2.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.1.1.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.1.1.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.1.2.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.1.2.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.3.1.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.3.1.2 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.3.2.1 (5 PROEF- RYE)	PERS. 2.3.2.2 (5 PROEF- RYE)

## 2.2 METODES:

Die metodes wat in hierdie ondersoek gebruik is, word gerieflikheids-  
halwe onderverdeel in statistiese metodes, veldwerk en analitiese werk.

### 2.2.1 Statistiese metodes.

Die proefuitleg wat gebruik is en waarvolgens alle variansieanalises  
gedoen is, was 'n tweerigting klassifikasie met twee cultivars (Hermitage  
en Frans, beide geënt op Jacquez onderstok) as die een stel behandelings  
en twee grondtipes; Grond 1 (kalkryk) en Grond 2 (kalkvry) as die ander  
stel behandelings. Elke cultivar is op twee plase herhaal met een plaas  
(Plaas 1) gemeenskaplik aan albei cultivars. Op elke plaas is twee per-  
sele van vyf proefrye elk, op elke grondtipe gemonster. Elke proefry is  
apart gemonster en geëes. Skematies was die proefuitleg dus soos in Tabel  
2.2 aangetoon. Ingesluit in Tabel 2.2 is ook 'n 'konstante tabel' waar-  
na weer terugverwys sal word.

Aangesien Perseel 1.2.1.1 nie ingepas het in die vooropgestelde proef-  
uitleg nie (dit het geen vry kalk in die profiel gehad nie), is die statis-  
tiese analise ietwat aangepas om te kon toets tot watter grondtipe hierdie  
perseel meer tuishoort, aangesien die wingerd op hierdie perseel meer ver-  
gelykbaar was met dié van die kalkryke persele (Grond 1). Die analise van  
variasie het dus as volg daaruitgesien:

BRON	VRYHEIDSGRADE	DELER VIR F-TOETS
Cultivars	1	Plase binne cultivars
Plase binne cultivars	2	Persele binne Plase binne Cultivars
Grond 1 vs. Grond 2	1	Fout
Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1	1	Fout
Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2	1	Fout
Persele binne Plase binne cultivars	12	-
Fout	64	

TABEL 2.2 - SKEMATIESE VOORSTELLING VAN DIE TWEERIGTIG-KLASSE-PROFIEL

CULTIVAR NO	CULT. 1								CULT. 2							
PLAAS NO	PLAAS 1				PLAAS 2				PLAAS 1				PLAAS 3			
GRONDTIPE	GROND 1		GROND 2		GROND 1		GROND 2		GROND 1		GROND 2		GROND 1		GROND 2	
PERSEEL NO	1.1.1.1	1.1.1.2	1.1.2.1	1.1.2.2	1.2.1.1	1.2.1.2	1.2.2.1	1.2.2.2	2.1.1.1	2.1.1.2	2.1.2.1	2.1.2.2	2.3.1.1	2.3.1.2	2.3.2.1	2.3.2.2
KONSTANTE-TABEL **																
GROND 1 vs. GROND 2	-8	-8	7	7	0	-8	7	7	-8	-8	7	7	-8	-8	7	7
PERSEEL 1.2.1.1 vs. GROND 1	1	1	0	0	-7	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
PERSEEL 1.2.1.1 vs. GROND 2	0	0	1	1	-8	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1

\* Hierdie perseel het geen vry kalk in die profiel gehad nie.

\*\* Volgens Snedecor, 1956.

Die konstante tabel vir die berekening van die kwadrate vir die kontraste Grond 1 vs. Grond 2, Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1 en Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2, word in Tabel 2.2 aangetoon. Soos gesien kan word, is hulle nie onafhanklik nie en behoort laasgenoemde twee kontraste slegs as aanduidings beskou te word. Hierdie kontraste is dus komponente van die 'Persele binne Plase binne Cultivars' komponent.

### 2.2.2 Veldwerk.

Veldwerk is gedoen ten opsigte van die insameling van gegewens oor die morfologiese eienskappe van die gronde, asook die insameling van grond- en plantmateriaalmonsters.

#### 2.2.2.1 Grondmonsters.

Grondmonsters vanaf elke proefry is ingesamel ongeveer middel Julie, 1969. Vir hierdie doel is ses profielgate in elk van die uitgemerkte persele gemaak sodat elk van die vier middelste gate gemeenskaplik was vir die twee naasliggende proefrye soos aangedui in Figuur 2.1. Hierdie spesifieke plasing van die profielgate was 'n poging om so goed as moontlik 'n gemiddelde indruk van elke proefry te verkry sonder om onnodig baie profielgate te maak.

Grondmonsters in vanuit hierdie profielgate op 'n horison basis verkry. Twee stalle monsters is vir elke proefry verkry deur in die geval van die middelste vier gate beide wande te monster en in die geval van die twee kantgate, slegs die wand naaste aan die proefry (Sien Figuur 2.1).

Hierdie metode van monsterneming het dit dus moontlik gemaak om byvoorbeeld die monsters vanaf posisies 1A en 1B saam te voeg sodat 'n saamgestelde monster vir proefry nommer 1 verkry kan word.

Vir elke profielgat is ook 'n morfologiese beskrywing van al die monsterposisies gedoen sodat 'n geheelbeeld verkry is van die tipe grond waarop elke proefry gestaan het.

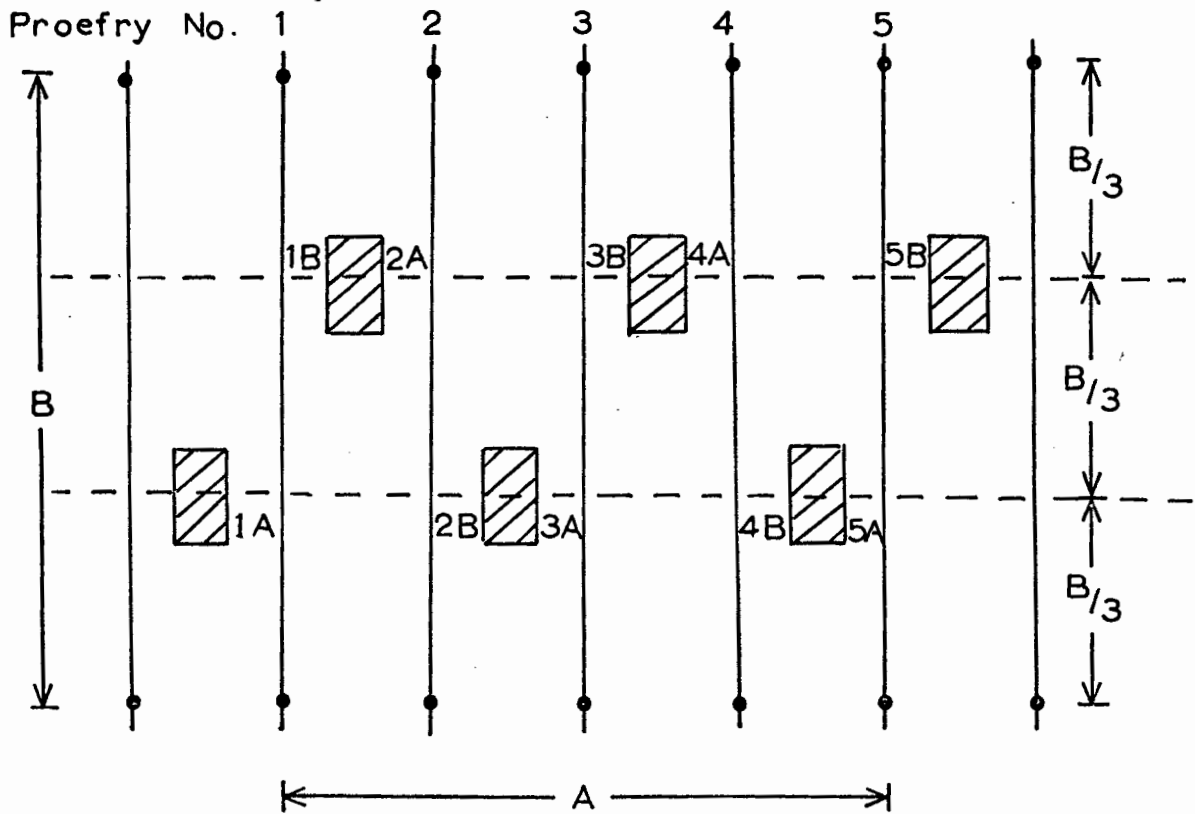
#### 2.2.2.2 Plantmonsters.


Teen die einde van Februarie, 1969, is vanaf elke proefry so volledig as moontlik plantmateriaalmonsters geneem, asook verskeie metings en tellings gedoen. Die plantmateriaalmonsters het bestaan uit verskeie komponente van die wingerstok en is so spoedig as moontlik in 'n koelkamer by  $-4^{\circ}\text{C}$  opgeberg tot tyd en wyl dit voorberei en ontleed kon word.

##### 2.2.2.2.1 Blaarskywe en blaarstele

Aangesien redelik laat in die groeiseisoen gemonster is en die ouer blare op die lote meestal afwesig of meganies beskadig was, of knoppiesblaarsimptome (Erinose) getoon het, is besluit om die sogenaamde jongste volwasse blaar op vrugdraende lote te monster volgens die metode soos gebruik deur Beattie (1954), Boynton & Harding (1958), Bryant, Clore & Woodridge (1959), Abdella & Sefick (1965) en Woodridge & Clore (1965). Verale siekteinfeksie kan die elementinhoud van blare aansienlik versteur (Goheen & Cook, 1960; Millikan, Pickett & Hemphill, 1963; Cook & Lider, 1964; Millikan, Koirtjohann & Upchurch, 1965).





 : Posisie van profielgat

1A,1B; 2A,2B; ---; 5A,5B : Posisies in profielgat waarvandaan gemonster is om twee stelde monsters (A en B) vir elke proefry te verkry.

A en B : Breedte en lengte onderskeidelik van proefperseel

Fig 2.1 — Diagrammatiese voorstelling van monstertegniek vir grond binne 'n proefperseel.

Ongeveer 30 blare is per proefry gemonster en die blaarstele onmiddellik met 'n sker afgeknip. Hierdie blaarskywe en -stele is afsonderlik in plastiese sakkies verseël en so koel as moontlik gehou tot tyd en wyl dit in 'n koelkamer gestoor kon word.

#### 2.2.2.2.2 Totale Blare

Ses vrugdraende lote van gemiddelde groeikrag is vanaf elke proefry gemonster. Al die blare vanaf die lote is verwyder, in plastiese sakkies verseël en die naam Totale Blare daaraan toegeken.

#### 2.2.2.2.3 Somerlootbasisse en Somerlootpunte

Vanaf die ses lote waarvan die totale blare verkry is, is die basale vyf internodiums afgeknip en die naam Somerlootbasisse daaraan toegeken. Die oorgeblewe punte is Somerlootpunte genoem en apart behandel. Hierdie twee stalle lootmateriaal is ook in plastiese sakkies verseël en opgeberg in 'n koelkamer.

#### 2.2.2.2.4 Trosse

Ses trosse van gemiddelde grootte is per proefry gemonster en die varsmassa daarvan bepaal m.b.v. 'n pan-skaal. Die korrels is vervolgens verwyder, die sap uitgedruk en die suikergehalte m.b.v. 'n sak-refraktometer bepaal. (Aangesien omstandighede dit nie toegelaat het om volledige oesmassas te verkry nie, is die aantal stokke per proefry asook die aantal trosse per proefry so noukeurig as moontlik getel sodat 'n uiteindelijke beraming van die oes per stok gemaak kan word aan die hand van die enkele trosse wat wel geweeg is). Die varsmassa van die ses trosstingels is ook bepaal en die stingels is verseël in plastiese sakkies vir verdere behandeling in die laboratorium.

In plaas van heel trosse te monster vir die doel van chemiese ontleding daarvan, is slegs korrels gemonster op 'n manier soos beskryf deur Rankine, Cellier & Boehm (1962). Ongeveer 35 tot 90 korrels, afhangende van die grootte daarvan, is per proefry gemonster en in glasflesse met skroefdeksels verpak. Hierdie materiaal is later in die laboratorium verder geskei in die komponente Sap en Doppe & Pitte.

#### 2.2.2.2.5 Winterlootbasisse en Ontbaste Winterlootbasisse

Ten die einde van die groeiseisoen (middel Julie 1969) is die snoeilote vanaf elke proefry in die veld geweeg en getel. Vanaf elke proefry is 'n monster van 30 lote van gemiddelde lengte getrek en die basale vyf internodiums vanaf elke loot afgeknip. Hierdie 30 lootbasisse is opgedeel in twee monsters van 15 elk waarvan die een monster Winterlootbasisse genoem is en die ander monster Ontbaste Winterlootbasisse gedesigneer is, nadat die bas daarvan in die laboratorium verwyder is.

Die prosedure soos hierbo beskryf vir plantmateriaal, het meegebring dat daar uiteindelik tien plantkomponent-monsters ingesamel is. Terselfdertyd is lootmassa data verkry asook data wat 'n beraming van die oes-massa per stok moontlik gemaak het.

### 2.2.3 Analitiese werk:

#### 2.2.3.1 Grondmonsters.

Die grondmonsters is met 'n porselein stamper en vysel gemaal en deur 'n 10 maas (2 mm) sif gesif. Vervolgens is die twee stalle grondmonsters wat vir elke proefry verkry is (sien, 2.2.2.1), op 'n horisonbasis saamgevoeg om uiteindelik slegs een stel monsters per proefry te lewer. Elke stel monsters het bestaan uit drie monsters wat elk 'n diagnostiese horison verteenwoordig het naamlik die A1, B21 en B22/C horisonte.

##### 2.2.3.1.1 pH en Weerstand

Die pH en weerstand van die monsters, saamgestel soos onder 2.2.3.1 beskryf, is beide in water- en 1N KCl-versadigde pastas bepaal met 'n Metrohm pH-meter en gekombineerde glas-kalomel elektrode (Type UX). Weerstandsbepalings is gedoen op die waterversadigde pastas met behulp van 'n standaard "Burreau of Soils" weerstandskoppie (Jackson 1958).

##### 2.2.3.1.2 Totale ekstraheerbare katione

Die totale ekstraheerbare katione is geëkstraheer met 'n 1N  $\text{NH}_4\text{Cl}$  oplossing en 'n Witt-filtreerapparaat. Aangesien die gronde deurgaans redelik swaar van tekstuur was, is 'n geskikte hoeveelheid grond met filterpap en 1N  $\text{NH}_4\text{Cl}$  in 'n  $250\text{cm}^3$  glasbeker gemeng en vir ten minste twee uur laat staan vir ewewigsinstelling. Die grond-filterpap mengsel is daarna onder gedeeltelike vakuum in die Witt-filtreerflesse geëkstraheer en geëloog met verdere porsies 1N  $\text{NH}_4\text{Cl}$  totdat 'n finale loogvolume van net minder as  $500\text{cm}^3$  in die Thorp-opvangflesse verkry is. Sorg is gedra dat hierdie logingsproses ten minste een uur duur deur die vakuum-intensiteit te reguleer. Die ekstrak in die Thorp-flesse is tot op die  $500\text{cm}^3$  merk opgeëmaak, deeglik gemeng en 'n  $250\text{cm}^3$  porsie hiervan oorgebring na glasbekers waarna dit op 'n sandbad ingedamp is tot 'n volume van ongeveer  $50\text{cm}^3$ . Na byvoeging van  $25\text{cm}^3$  gekonsentreerde salpetersuur is 'n horlosieglas op die beker geplaas, die ekstrak droog gedamp, afgekoel,  $10\text{cm}^3$  6N HCl bygevoeg, die beker weer verhit totdat 'n druppel onder die horlosieglas vorm, weer afgekoel en die ekstrak kwantitatief oorgebring na 'n  $100\text{cm}^3$  maatkolf.

Natrium en kalium is in hierdie finale oplossing vlamfotometries bepaal m.b.v. 'n Jena Yeb Model III vlamfotometer, terwyl kalsium en magnesium volgens die Versenaatmetode met "Eriochrome Black - T" indikator (Black, 1965) en "Cal Red" - indikator (Patton & Rheeder, 1956) bepaal is.

##### 2.2.3.1.3 Katioon Absorpsievermoë (K.A.V.)

Hierdie bepaling is slegs uitgevoer op die 48 saamgestelde grondmonsters wat vir elke proefperseel verkry is deur die monsters vanaf elke proefry

binne 'n perseel saam te voeg om sodoende 'n stel van drie monsters (drie horisonte) vir elke perseel te verkry.

Totale ekstraheerbare katione is ook op hierdie saamgestelde grondmonsters bepaal soos reeds beskryf onder 2.2.3.1.2.

Die grond en filterpap is na ekstraksie van die katione verder geloog met ammoniumvrye absolute etanol totdat 'n toets met Nessler se reagens (Jackson, 1958) getoon het dat alle oortollige ammonium uitgewas is. Die geabsorbeerde ammonium is voorts vanaf die grondkompleks verplaas deur middel van loging met 1N KCl (pH2,5) totdat die loog ammoniumvry was. Die KCl-loog is kwantitatief oorgespoel in 'n 800 cm<sup>3</sup> Kjeldahlkolf en die ammoniumstikstof daarin bepaal met behulp van die mikro-Kjeldahl metode soos gemodifiseer deur Winkler (Jackson, 1958). Die K.A.V. is daaruit bereken.

#### 2.2.3.1.4 Fosfor

Fosfor (P) is op die grondmonsters van elke proefry bepaal deur middel van ekstraksie met 1% sitroensuur volgens die prosedure soos ontwikkel deur \*Eksteen vanaf die metode van Bass en Sieling (Jackson, 1958) en soos in gebruik in die Winterreënstreek. P in die ekstrak is kolorimetries bepaal met behulp van die gereduseerde Stannochloried Molibdofosfor-blou metode (Jackson, 1958) en 'n Duboscq kolorimeter.

#### 2.2.3.1.5 Spesifieke Geleiding ( $EC_e$ )

Spesifieke geleiding is slegs bepaal op die versadigingsekstrakte van die saamgestelde monsters vir persele (sien 2.2.3.1.3). Versadigingsekstrakte is verkry soos beskryf in die „U.S.D.A. Agriculture Handbook No 60" (Richards, 1954). Die  $EC_e$  van die ekstrakte is bepaal met behulp van 'n Metrohm geleidingsmeter en 'n pipet tipe geleidingsel met platinum-swart elektrodes.

#### 2.2.3.1.6 Wateroplosbare Katione en Anione

Natrium, kalium, kalsium en magnesium is in die versadigingsekstrakte bepaal op soortgelyke wyse soos beskryf in 2.2.3.1.2.

Die wateroplosbare anione naamlik karbonate, bikarbonate en chloriedes, is in die versadigingsekstrak bepaal deur middel van titrasie met swawelsuur en silwernitrat (Richards, 1954). Sulfate is bereken as die verskil tussen die totale wateroplosbare katione en die totaal van die eersgenoemde anione.

#### 2.2.3.1.7 Organiese koolstof

Koolstof is bepaal slegs op die saamgestelde monsters vir persele volgens die Walkley-Black metode deur gebruik te maak van die hitte van verdunning (Jackson, 1958).

\* Hoof, Grondkunde-seksie, Winterreënstreek.

#### 2.2.3.1.8 Meganiese ontleding

Deeltjiegrootte ontledings (d.g.o.) is gedoen slegs op die saamgestelde monsters vir persele. Die organiese materiaal is vernietig m.b.v. waterstof peroksied waarna die grond gedispergeer is met natriumheksametafosfaat en 'n hoëspoed elektriese klitsmasjien (Baver, 1956). Die slik- en kleifraksies is met die hidrometermetode bepaal (Day, 1956), soos aangepas deur Van der Watt (1966). Daarna is dit afgesuig m.b.v. 'n waterstraal-pomp en die fyn-, medium- en growwesandfraksies na droging, met 'n nes van siwwe geskei. Vyf-en-dertig en sewentig maasgrootte siwwe (V.S.A.-standaard) is vir hierdie doel gebruik.



### 2.2.3.2 Plantmateriaal monsters:

#### 2.2.3.2.1 Blaarskywe.

Die blaarskywe is gewas in 'n 0,15% Teepol oplossing soos beskryf deur Beyers (1958) en gedroog in plastiese potte in 'n waaieroond by 79°C totdat 'n konstante massa verkry is. Die gedroogde materiaal is finaal geweeg en vervolgens fyngemaal m.b.v. 'n porseleinbalmeul waarna dit gestoor is in 'n lugdigte glasflesse. Stikstof (N) is bepaal op hierdie materiaal d.m.v. die mikro-Kjeldahl-metode (Black, Evans, White, Ensminger & Clark, 1965) terwyl natrium (Na), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), fosfor (P), yster (Fe), sink (Zn), mangaan (Mn), koper (Cu), aluminium (Al) en boor (B) bepaal is m.b.v. 'n Jarrel Ash emissiespektrograaf deur die Ontledingseksie van die Winterreënstreek.

#### 2.2.3.2.2 Totale Blare.

Die Totale Blare is soortgelyk aan die blaarskywe gewas, gedroog en geweeg. Aangesien die porseleinbalmeul nie die houtagtige stingels en blaarstele kon fyn maal nie, is hierdie materiaal met 'n Wiley-meul gemaal, toegerus met 'n 40 maas (VSA-standaard) siffie. Dieselfde ontledingsprosedures soos beskryf onder 2.2.3.2.1 is hierop uitgevoer.

#### 2.2.3.2.3 Blaarstele.

Elke blaarsteel is afsonderlik met 'n klam kaasdoeklappie skoongevee en in petribakkies gedroog en geweeg soos beskryf vir blaarskywe (2.2.3.2.1). Die blaarstele is ook met 'n Wiley-meul gemaal soortgelyk as die Totale Blare en dieselfde ontledingsprosedures is daarop uitgevoer. (2.2.3.2.2).

#### 2.2.3.2.4 Somerlootbassis en -punte.

Die somerlootbassis en -punte is met 'n klam kaasdoeklappie skoongevee en daarna met 'n snoeisker in kort stukkie geknip en by 79°C in 'n waaieroond in plastiese potte gedroog waarna dit geweeg is. Die gedroogde materiaal is eers in 'n groot Wiley-meul fyn genoeg gemaal sodat die verdere maalproses met 'n klein Wiley-meul (40 maas siffie) uitgevoer kon word. Die ontledingsprosedures soos beskryf onder 2.2.3.2.1 is weereens op hierdie materiaal uitgevoer.

#### 2.2.3.2.5 Trosse (Trosstingels, Sap, Doppe & Pitte).

Die trosstingels is analoog aan die blaarskywe gewas, gedroog en geweeg en m.b.v. 'n klein Wiley-meul fyngemaal tot 40 maas grootte.

Die korrelmonsters soos versamel in die veld (sien, 2.2.2.2.4) is in 'n groot Dacron-lappies toegedraai nadat dit getel en geweeg is en in 'n laboratorium hidroliese pers geplaas. 'n Drukking van 50 Kg/cm<sup>2</sup>, uitge-

oefen vir drie minute, het die sap bevredigend van die doppe en pitte geskei. Die sap is opgevang en in plastiese botteltjies met skroefdeksels bewaar en gevries tot tyd en wyl verdere ontledings daarop kon geskied. Die Doppe & Pitte, tesame met die Dacron-lappie, is geweeg waarna dit in 'n waaieroond gedroog en finaal geweeg is. Die lappie is verwyder en die Doppe & Pitte in 'n klein Wiley-meul met 'n 40 maas siffie gemaal. 'n Aparte weging van ongeveer 20 lappies het getoon dat hul massas dieselfde was en die vars- en droëmassas van die Doppe & Pitte plus die lappies, is aan die hand hiervan gekorrigeer.

Die Doppe & Pitte is ontleed soos beskryf onder 2.2.3.2.1, terwyl die stikstof in die sap m.b.v. die makro-Kjeldahl-metode bepaal is en die resultaat op 'n massa basis bereken is. Vir die emissiespektrografiese bepaling van die ander elemente in die sap, is 10g sap drooggedamp en veras by 550°C in vitreosil-kroesies m.b.v. 1N salpetersuurbyvoegings tot dat 'n wit as verkry is. Die as is opgeneem in 1,25 cm<sup>3</sup> stronsium/litium-oplossing soos voorgeskryf deur die Ontledingseksie van die Winterreënstreek en aan laasgenoemde gestuur vir die bepaling van die 11 elemente soos beskryf in 2.2.3.2.1.

#### 2.2.3.2.6 Winterlootbasisse en Ontbaste winterlootbasisse.

Vyftien winterlootbasisse (sien, 2.2.2.2.5) is analoog aan die somerlootbasisse (2.2.3.2.4) behandel en ontleed. Die ander vyftien winterlootbasisse is eers in 'n waaieroond by 79°C gedroog om die bas los te maak, waarna die bas m.b.v. 'n mes volledig verwyder is. Die lote is geweeg en nadat dit met 'n snoeiskêr in klein stukkies geknip is, is dit net soos die winterlootbasisse gemaal en ontleed.

#### 2.2.3.3 Verwerking van Resultate:

Alle ontledingsresultate soos verkry vir die plantmateriaalmonsters, is as 'n konsentrasie in die oond-droë materiaal bereken, behalwe in die geval van die druiwesap in welke geval dit as 'n konsentrasie in die vars-massa van die sap bereken is. In die geval van die makro-elemente (N,P, K,Na,Ca en Mg) is die elementinhoud as 'n persentasie bereken terwyl dit in die geval van die mikro-elemente (Fe, Mn, Zn, Al en B) as dele per miljoen (d.p.m.) uitgedruk is.

Aangesien die droë-massas van die onderskeie plantmateriaal komponente bekend was, is die elementinhoud ook op 'n absolute basis bereken. 'n Arbitêre aantal organe (x) is vir elke plantmateriaalkomponent gekies en die makroelemente is uitgedruk as gram element per x organe terwyl die mikro-elemente as milligram element per x organe bereken is. In die ge-

val van die blaarskywe en -stele is die absolute elementinhoud bereken as gram of milligram element per 50 blaarskywe of -stele. Die absolute element-inhoud van die Totale Blare is bereken vir die totale blare per stok terwyl dit in die geval van die somerlote bereken is vir ses lootbasse en ses lootpunte onderskeidelik. Laasgenoemde resultaat is voorts gesommeer sodat die elementinhoud van ses volledige somerlote ook bekend was. (Die konsentrasie van die elemente in die volledige somerlote kon derhalwe ook bereken word).

Die winterlootbasse en ontbaste winterlootbasse is op soortgelyke wyse as die somerlootbasse gehanteer, nl. elementinhoud per ses lootbasse.

In die geval van die trosstingels is die elementinhoud van ses trosstingels bereken terwyl dit in die geval van die druiwesap en Doppe & Pitte bereken is asof afkomstig van 50 druiwekorrels.

### 3. BESPREKING VAN RESULTATE

#### 3.1 GRONDE:

##### 3.1.1 Morfologiese eienskappe:

Volgens die morfologiese beskrywing van die profielgate soos gedoen deur \* Lambrechts, is die gronde van elke proefry geklassifiseer volgens die Suid-Afrikaanse Grondklassifikasiesisteen soos dit tans in gebruik is.

Figuur 3.1 A to D is 'n skematiese voorstelling van die resultate behaal ten opsigte van die grondtipes wat teenwoordig was, asook van die loot- en oesmassagegewens vir elke proefry. In Tabel 3.1 word hierdie gegewens op 'n proefperseelbasis opgesom en word slegs die oorwegende grondtipe waaruit 'n perseel bestaan het, aangetoon. Uit hierdie resultate blyk dit dat die gronde met vry kalk in die profiel, hoofsaaklik tot die Huttonvorm behoort het, terwyl dié sonder vry kalk hoofsaaklik tot die Sterkspruitvorm behoort het. Perseel 1.2.1.1 het gladnie by die aanvanklike proefuitleg ingepas nie, aangesien dit sonder enige vry kalk was. Die gronde van hierdie perseel het behoort tot die Kinross-serie (Shortlandsvorm) en nie tot die Shigaloserie (Huttonvorm) soos aanvanklik gemeen is nie. Die wingerde op hierdie perseel het egter tydens die uitsoek van die persele die indruk geskep dat hierdie perseel wel vry kalk bevat soos ook geïmpliseer deur die produksiegegewens daarvan.

In die geval van die kalkryke persele het daar heelwat grondvariasie voorgekom omrede die kalk nie altyd ewe diep voorgekom het nie. Die kalkryke persele het hoofsaaklik behoort tot die Shigaloserie. Meestal egter was 'n dun, soms gestruktureerde, kalkvrye B21 horison in die kalkryke gronde aanwesig, maar aangesien hierdie dun horison (ongeveer 10 cm) met bewerking vermeng raak met die onderliggende kalkryke horison, is hierdie tipe gronde vir alle praktiese doeleindes as Shigaloserie beskou. Soos die kalklaag egter dieper voorkom en die kalkvrye B21 horison dus dikker word, het die Shigalogrond oorgegaan na Shorrocks-serie en waar die kalk nog dieper voorgekom het, is oorgangsvorms na Ferry- en Ndumu-series aangetref. Waar die kalk heeltemal afwesig was in die grondprofiel, is Kinross- of Swaerskloofseries aangetref afhangende van die strukturegeaardheid van die B21 horison. Die grondassosiasies soos hierbo beskryf en waaruit die proefpersele bestaan het, word skematies in Figuur 3.2 voorgestel.

\* Senior Lektor in Pedologie, Universiteit van Stellenbosch.

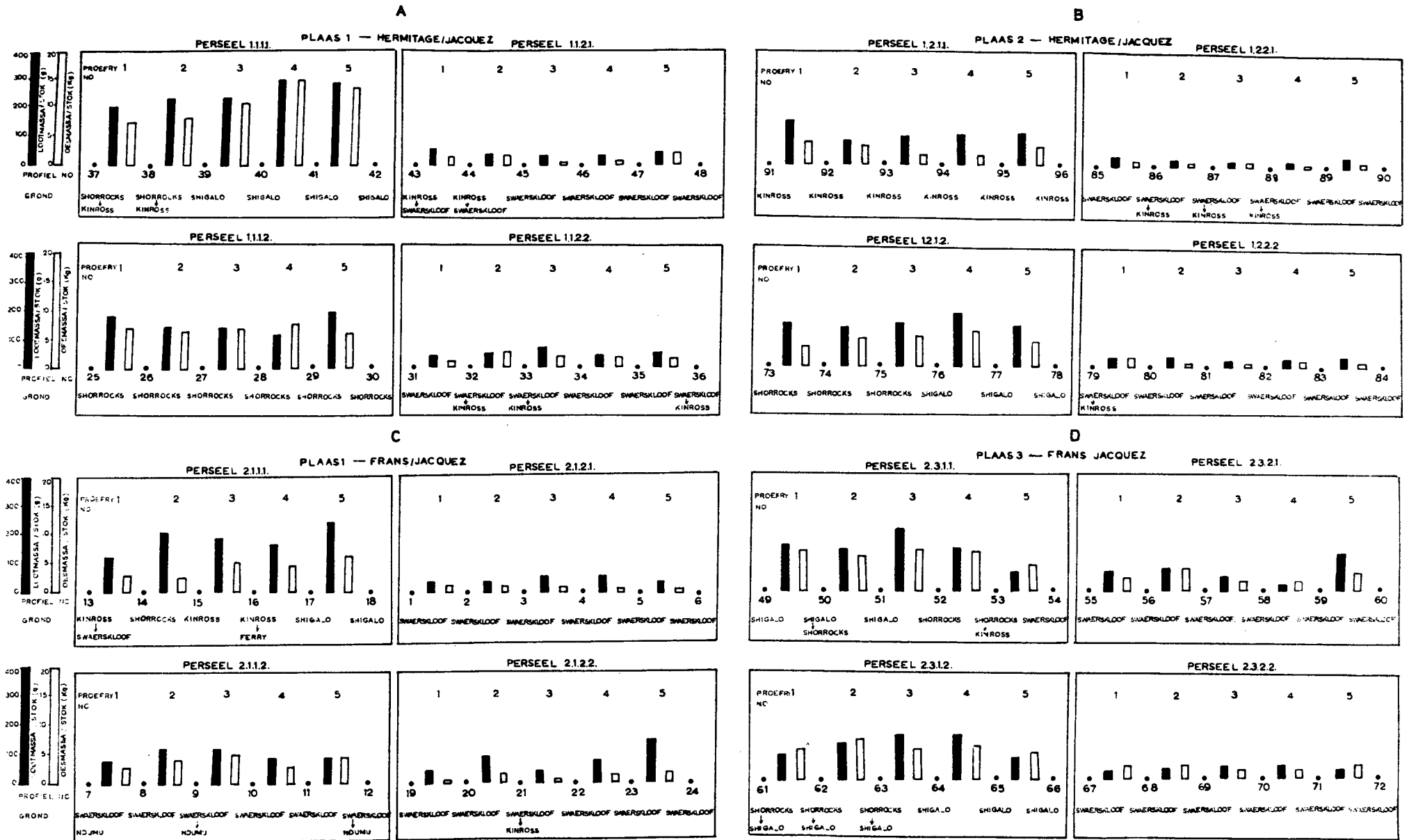


FIG. 3.1 SKEMATIESE VOORSTELLING VAN PRODUKSTIEGEGEWENS EN GRONDTIPES VIR TWEE WINGERDVARIETEITE IN DIE BONNIEVALE OMGEWING



TABEL 3.1 - Gemiddelde oes- en lootmassas per stok van persele en oorwegende grondtipe teenwoordig

Cultivar	Perseel No.	Gemidd. Produksie/Stok		Oorwegende Grondtipe	
		Oesmassa (Kg)	Lootmassa (g)	Grondvorm	Grondserie
Hermitage/ Jacquez	1.1.1.1	10,70	245,1	Hutton	Shigalo
	1.1.1.2	6,59	151,5	Hutton	Shorrocks
	1.2.1.1	3,15	107,7	Shortlands	Kinross
	1.2.1.2	4,51	142,5	Hutton	Shorrocks
	1.1.2.1	1,02	35,0	Sterkspruit	Swaerskloof
	1.1.2.2	1,99	55,6	Sterkspruit	Swaerskloof
	1.2.2.1	0,73	21,3	Sterkspruit	Swaerskloof
	1.2.2.2	0,82	27,8	Sterkspruit	Swaerskloof
Frans/ Jacquez	2.1.1.1	3,97	179,8	Shortlands/ Hutton	Kinross/Shigalo
	2.1.1.2	3,68	94,8	Sterkspruit	Swaerskloof (Ndumo)
	2.3.1.1	5,92	133,4	Hutton	Shigalo/Shorrocks
	2.3.1.2	5,49	108,6	Hutton	Shigalo/Shorrocks
	2.1.2.1	0,66	36,1	Sterkspruit	Swaerskloof
	2.1.2.2	0,98	75,6	Sterkspruit	Swaerskloof
	2.3.2.1	2,24	65,3	Sterkspruit	Swaerskloof
	2.3.2.2	2,05	35,0	Sterkspruit	Swaerskloof



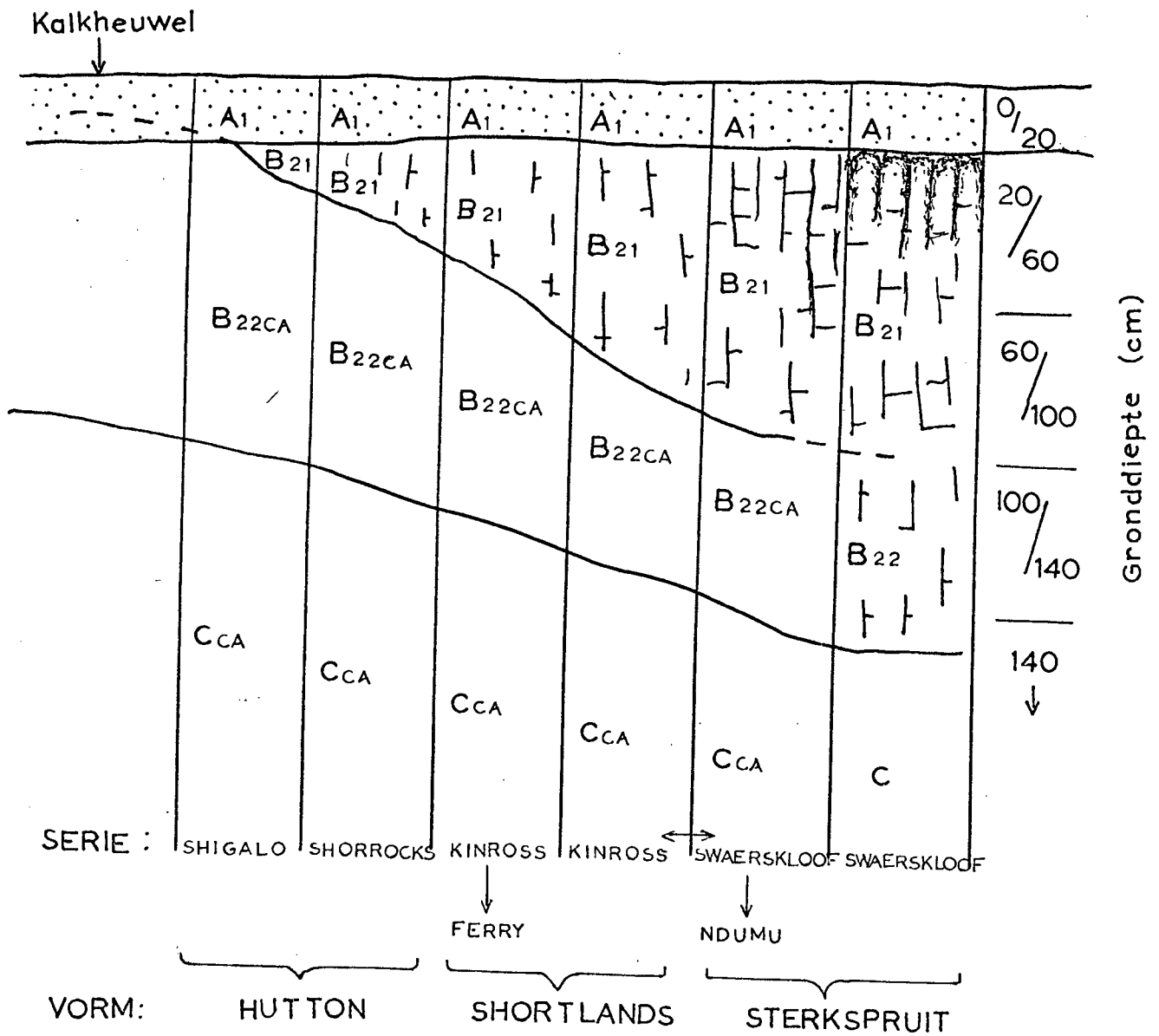


FIG 3.2 — SKEMATIESE VOORSTELLING VAN GRONDASSOSIASIES WAAROP PROEFPERSELE UITGELEË IS

Hierdie grondassosiasiepatroon is as gevolg van die voorkoms van sogenaamde kalkheuweltjies wat soveel as veertig persent van die totale grondoppervlakte kan beslaan en kenmerkend is van die hoërliggende terrasgronde langs die Breërivier in die Bonnievale-omgewing. Teorieë oor die ontstaan van hierdie kalkheuweltjies word aangebied deur Merryweather (1965), Ten Cate (1966) en Van Niekerk (1967) en dit sal nie in hierdie verhandeling verder bespreek word nie.

Soos blyk uit Figuur 3.1 A tot D en Tabel 3.1, is die hoër produksie persele op die kalkryke gronde (Hutton- en Shortlandsvorms) uitgeleë, terwyl die swak produserende persele op die kalkvrye gronde (Sterkspruitvorm), uitgeleë is. Soos genoem, het Perseel 1.2.1.1 nie gepas in die vooropgestelde proefuitleg nie en is gegewens vanaf hierdie perseel deurgaans afsonderlik gehanteer en verwerk. Gerieflikheidshalwe is die kalkryke gronde saamgegroepeer en word voortaan Grond 1 genoem, terwyl die kalkvrye gronde, Grond 2 genoem word.

### 3.1.2 Chemiese eienskappe:

Die chemiese ontledingsdata van die saamgestelde monsters vir die drie diagnostiese horisonte van elke proefperseel word in Tabel A2 in die Aanhangsel aangetoon. Hierdie ontledingsdata is aan 'n F-toets (Snedecor, 1956) onderwerp en die gemiddelde waardes asook die betekenisvolheid van verskille, verskyn in Tabel 3.2. Data vanaf Perseel 1.2.1.1 is nie ingesluit by die statistiese verwerking nie.

#### 3.1.2.1 Brakgehalte:

Volgens Tabel 3.2 is die pH van Grond 2 laer in die ondergrond as dié van Grond 1, tewens die pH van eersgenoemde is suur, terwyl laasgenoemde alkalies is in die ondergrondhorisonte. Die soutinhoud van Grond 2 is hoër as dié van Grond 1 soos weerspieël word deur die weerstand ( $R_s$ ) en geleidingsvermoë ( $EC_e$ ) daarvan. Alhoewel Grond 2 as 'n groep nie as brak beskryf kan word nie, was die ondervinding dat dit wel lokaal redelik brak kan wees ( $R_s < 300$  ohms.), soos geblyk het uit weerstandbepalings van individuele profielgate.

Die uitruilbare natriumpersentasie (U.N.P.) van Grond 2 is duidelik hoër in die ondergrond as dié van Grond 1 en kan volgens Richards (1954), as swartbrak beskryf word (Natriumbrak).

Geen oplosbare karbonaate is in die versadigingsekstrakte van beide grondgroepe gekry nie. Sulfate ( $SO_4$ ) het op enkele uitsonderings na, slegs voorgekom in die versadigingsekstrakte vanaf Grond 2 en in sommige van die B22/C horisonte van Grond 1 (Tabel A2 in Aanhangsel), terwyl bikarbonate ( $HCO_3$ ) in die versadigingsekstrakte vanaf die B21 horisonte van Grond 2 hoogsbeduidend hoër was as dié van Grond 1. Geen verskille is ten opsigte van die chloriedinhoud (Cl) gekry nie.

Geen verskille tussen die twee grondgroepe is ten opsigte van wateroplosbare kalium (K), kalsium (Ca) en magnesium (Mg) verkry nie, dog die wateroplosbare natrium (Na) was deurgaans hoër in Grond 2.

#### 3.1.2.2 \* Uitruilbare Katione en K.A.V.

Volgens Tabel 3.2, is daar geen verskille tussen die twee grondgroepe wat betref uitruilbare kalium nie, dog in die geval van kalsium en magnesium het Grond 1 duidelik meer van hierdie twee elemente in uitruilbare vorm in die ondergrond as Grond 2. Slegs in die B22/C horisonte van Grond 2 is 'n hoër uitruilbare natrium-inhoud gevind as in Grond 1.

Die katioonabsorpsievermoë (K.A.V.) van die twee grondgroepe toon geen verskille nie, dog die ondergrondhorisonte van Grond 1 is meer versadig as Grond 2 soos blyk uit die som van die uitruilbare katione (S-waardes).

\* Uitruilbare Katione = Ekstraheerbare katione - Wateroplosbare katione.

TABEL 3.2 - Gemiddelde chemiese ontledingsdata van die twee grondgroepe en die betekenisvolheid van verskille volgens Fisher se F-toets

Gemete Eienskap	Horison	Gemiddelde waardes vir Gronde			F-waarde
		Grond 1	Grond 2	Perseel 1.2.1.1	Grond 1 vs. Grond 2
pH ( $\frac{1}{2}$ 0)	Al	7,64	7,64	7,75	0,60
	B2l	7,82	7,24	7,80	8,01 *
	B22/C	8,03	6,72	7,55	24,79 **
Rs (OHMS)	Al	1148	995	800	1,76
	B2l	838	704	730	6,03 *
	B22/C	766	587	580	8,34 *
ECe (millimhos/cm)	Al	0,685	1,075	1,21	9,22 **
	B2l	0,717	1,273	1,13	20,03 **
	B22/C	0,770	1,328	1,40	9,33 **
U.N.P. (%)	Al	2,8	3,7	3,4	3,84
	B2l	3,6	8,5	5,3	15,65 **
	B22/C	3,1	17,8	9,3	46,80 **
Wateroplosbare $\text{HCO}_3$ (me.%)	Al	0,092	0,062	0,06	3,20
	B2l	0,083	0,034	0,05	13,93 **
	B22/C	0,071	0,040	0,05	2,68
Wateroplosbare Cl (me.%)	Al	0,20	0,24	0,29	1,45
	B2l	0,23	0,30	0,34	2,06
	B22/C	0,24	0,36	0,41	2,90
Wateroplosbare Na (me.%)	Al	0,12	0,18	0,18	8,38 *
	B2l	0,18	0,29	0,22	8,28 *
	B22/C	0,20	0,49	0,36	12,11 **
Wateroplosbare K (me.%)	Al	0,017	0,020	0,025	0,89
	B2l	0,008	0,009	0,012	0,04
	B22/C	0,006	0,010	0,012	2,80

TABEL 3.2 - (Vervolg)

Stellenbosch University <http://scholar.sun.ac.za>

Gemete Eienskap	Horison	Gemiddelde waardes vir Gronde			F-waarde Grond 1 vs. Grond 2
		Grond 1	Grond 2	Perseel 1.2.1.1	
Wateroplosbare Ca (me.%)	A1	0,039	0,054	0,081	2,19
	B21	0,040	0,035	0,064	0,48
	B22/C	0,028	0,020	0,044	1,63
Wateroplosbare Mg (me.%)	A1	0,069	0,091	0,11	3,93
	B21	0,085	0,098	0,10	0,76
	B22/C	0,079	0,114	0,13	3,71
Uitruilbare Na (me.%)	A1	0,32	0,31	0,28	0,04
	B21	0,55	0,76	0,41	3,72
	B22/C	0,67	1,25	0,65	9,13 **
Uitruilbare K (me.%)	A1	0,51	0,40	0,41	3,12
	B21	0,58	0,41	0,41	2,27
	B22/C	0,55	0,53	0,49	0,01
Uitruilbare Ca (me.%)	A1	8,63	5,37	5,03	3,68
	B21	11,61	3,51	4,22	20,07 **
	B22/C	15,40	1,60	2,50	144,21 **
Uitruilbare Mg (me.%)	A1	3,36	2,65	2,34	3,51
	B21	4,80	4,24	2,70	0,43
	B22/C	5,12	3,52	3,31	12,09 **
S waarde (me.%)	A1	12,8	8,8	8,0	3,97
	B21	17,5	8,9	7,7	16,64 **
	B22/C	21,8	7,0	6,9	91,75 **
K.A.V. (me.%)	A1	6,1	5,1	5,2	2,54
	B21	7,3	7,3	5,6	0,00
	B22/C	6,2	6,7	5,5	0,20
Organiese Koolstof (%)	A1	0,63	0,63	0,60	0,00
	B21	0,19	0,30	0,28	7,25 *
	B22/C	0,07	0,13	0,13	13,53 **

P ≤ 0,05; F=4,67\*

P ≤ 0,01; F=0,07\*\*

### 3.1.2.3 Organiese Koolstofinhoud

n Vergelyking tussen die twee grondgroepe toon dat die organiese koolstofinhoud (C) van die ondergrondhorisonte van Grond 2 beduidend hoër is as dié van Grond 1, terwyl die koolstofinhoud van die A1-horisonte van die twee grondgroepe nagenoeg identies is.



### 3.1.3 Meganiese samestelling (D.G.O).

Tabel A.3 in die Aanhangsel, toon aan die meganiese ontledingsdata van die saamgestelde grondmonsters vir elke proefperseel terwyl die gemiddelde waardes vir die twee grondgroepe asook die betekenisvolheid van verskille tussen die grondgroepe volgens Fisher se F-toets, in Tabel 3.3 verskyn. Perseel 1.2.1.1 is weereens nie by die statistiese ontleding ingesluit nie. Volgens Tabel 3.3 is die enigste betekenisvolle verskille tussen gronde (i) 'n groter fynsandfraksie in die ondergrondhorisonte van Grond 1 (ongeveer 10 persent meer), (ii) ongeveer twee maal soveel growwe sand in die A-horisonte van Grond 1 en (iii) ongeveer agt tot veertien persent minder klei in die ondergrondhorisonte van Grond 1 as in die geval van Grond 2.

### 3.1.4 Perseel 1.2.1.1.

Indien Perseel 1.2.1.1 se chemiese en meganiese ontledingsdata met dié van die twee grondgroepe vergelyk word (Tabel 3.2 en Tabel 3.3 onderskeidelik), blyk dit dat die pH alkalies is en dus vergelykbaar met Grond 1, terwyl die weerstand en ECE daarinteen vergelykbaar met dié van Grond 2 is. Die uitruilbare natriumpersentasie (U.N.P.) van die perseel is ongeveer tussen die van Grond 1 en Grond 2 en die perseel kan nie as swartbrak beskryf word nie. Volgens Tabel A2 in die Aanhangsel, bevat die versadigingsekstrakte van die ondergrondhorisonte van Perseel 1.2.1.1 sulfate, terwyl dit as 'n reël nie die geval is vir Grond 1 nie. Die bikarbonaat-inhoud van Perseel 1.2.1.1 se versadigingsekstrakte is weereens ongeveer tussen dié van Grond 1 en Grond 2 terwyl die chloriedinhoud daarvan hoog is, selfs hoër as die van Grond 2 (Tabel 3.2).

Ten opsigte aan die wateroplosbare katione toon Perseel 1.2.1.1 ooreenkomstige met Grond 2 wat betref natrium, terwyl die kalsium opvallend hoog is, nieteenstaande die afwesigheid van vry kalk. Geen opvallende verskille is duidelik ten opsigte van kalium en magnesium nie.

Die uitruilbare katione van Perseel 1.2.1.1 is deurgaans vergelykbaar met dié van Grond 2, behalwe in die geval van magnesium wat laer neig, veral in die B21 horison.

Perseel 1.2.1.1 het voorts ook 'n ietwat laer K.A.V. as beide Gronde 1 en 2, maar die S-waarde daarvan is vergelykbaar met Grond 2. So ook die koolstofinhoud daarvan.

Soos blyk uit Tabel 3.3, is die fynsandfraksie van Perseel 1.2.1.1 vergelykbaar met dié van Grond 2, terwyl die klei-inhoud daarvan in die ondergrond ietwat laer neig. Verskille is egter so gering dat Perseel 1.2.1.1 vir alle praktiese doeleindes as dieselfde as Grond 2 beskou kan word sover dit die deeltjiegrootte verspreiding aangaan.

TABEL 3.3 - Gemiddelde D.G.O.-waardes van twee grondgroepe en die betekenisvolheid van verskille volgens Fisher se F-toets

Gemete Eienskap	Horison	Gemidd. waardes vir gronde			F-waarde Grond 1 vs. Grond 2
		Grond 1	Grond 2	Perseel 1.2.1.1	
Fyn Sand (%)	A1	61,5	61,6	51,8	0,00
	B21	53,0	43,0	42,0	13,79 **
	B22/C	54,3	44,8	42,1	11,65 **
Medium Sand (%)	A1	11,1	11,8	17,8	0,10
	B21	10,0	11,2	15,9	0,16
	B22/C	10,1	8,7	16,1	0,36
Korrelige Sand (%)	A1	7,4	3,0	2,4	9,92 **
	B21	3,0	2,8	3,2	0,14
	B22/C	3,3	2,7	4,0	0,71
Slik (%)	A1	8,6	8,7	9,3	0,01
	B21	8,5	8,0	10,9	0,19
	B22/C	12,0	8,8	4,5	3,73
Slei (%)	A1	18,5	17,0	20,2	0,34
	B21	28,7	37,2	30,5	5,10 *
	B22/C	22,8	36,8	34,6	23,87 **
					$P \leq 0,05$ $F = 4,67^*$ $P \leq 0,01$ $F = 9,07^{**}$

## 3.2 PLANTPRESTASIE EN CHEMIESE GRONDEIENSKAPPE:

### 3.2.1 produksie.

In Tabel 3.4 word die gemiddelde oes- en lootmassa gegewens, asook die suikerinhoud van die mos, soos verkry vir cultivars, plase en gronde, aangetoon. Tabel 3.5 toon aan die variansieanaliseresultate behaal met hierdie gegewens (sien 2.2.1) asook die betekenisvolheid van verskille. Hieruit is dit duidelik dat die kalkryke Grond 1 beter produseer en 'n hoër lootmasa toon as die kalkvrye Grond 2. Perseel 1.2.1.1 is intermediêr. Geen verskille in die suikergehalte van die mos is tussen die twee grondgroepe verkry nie. Perseel 1.2.1.1 het egter geneig om 'n hoër suikerinhoud van die mos as beide grondgroepe te hê. Cultivars en plase het geen betekenisvolle verskille ten opsigte van die betrokke drie gemete eienskappe getoon nie.

Indien Fig. 3.1, A tot D en Tabel 3.1 weereens bestudeer word, is dit verder duidelik dat die produksie van die wingerd nou gekoppel is aan die grondtipe waarop dit groei. Die hoogste produksie vir Hermitage is verkry op Perseel 1.1.1.1 wat hoofsaaklik uit Shigalo series bestaan het. In sommige gevalle het dit gelyk asof produksie neig om af te neem sodra Shorrocks-gronde aangetref word (profiele 37 en 38 van Perseel 1.1.1.1 asook Perseel 1.1.1.2). By Perseel 1.2.1.2 kan hierdie tendens egter nie waargeneem word nie. Ook in die geval van die Fransdruif-proefpersele op Grond 1 is geen deurlopende aanduiding dat die Shigalo gronde beter vaar as die Shorrocks gronde wat betref produksie nie.

Die produksie van persele op kalkvrye gronde was vir beide cultivars deurgaans baie swak. In werklikheid het sommige stokke alreeds begin terugsterf. Die gronde van hierdie persele het hoofsaaklik tot die Swaerskloofserie behoort.

Bereken volgens die plantwydtes aangetoon in Tabel A.1 in die Aanhangsel en die gemiddelde produksie per stok (Tabel 3.1), het die proefpersele op die verskillende grondtipes produksies gelewer wat gewissel het van ekwivalent aan 32 ton/ha (Perseel 1.1.1.1) tot ongeveer 3,2 ton/ha (Perseel 1.2.2.1). Om te probeer vasstel watter grondeienskap van die verskillende grondtipes daartoe bygedra het dat so 'n uiteenlopende produksie verkry is, is eerstens intensief na die chemiese eienskappe van die gronde gekyk.

TABEL 3.4 - Gemiddelde produksiegegevens soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Gemete Eienskap	Cultivars		Plase				Gronde *		Perseel
			Cultivar 1		Cultivar 2				
	1	2	1	2	1	3	1	2	1.2.1.1
Oesmassa (Kg/stok)	3,69	3,12	5,07	2,30	2,32	3,92	5,84	1,31	3,15
Lootmassa (Kg/stok)	0,098	0,091	0,121	0,074	0,096	0,085	0,150	0,044	0,107
Suikergehalte (°B)	19,0	17,7	18,5	19,4	18,2	17,2	18,0	18,4	20,4

\* Perseel 1.2.1.1 is nie by die berekening van hierdie gemiddeldes in aanmerking geneem nie.

TABEL 3.5 - Variansieanaliseresultate van produksiegegevens soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Gemete Eienskap	F-waardes				
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2
Oesmassa/ Stok	0,125	1,33	329,19 **	27,29 **	12,87 **
Lootmassa/ Stok	0,09	0,50	268,10 **	10,24 **	22,69 **
Suikerge= halte van Druiwesap	3,59	3,59	2,58	18,33 **	12,47 **
	P≤0,05; F=18,5*	P≤0,05; F=3,9*	P≤0,05; F=3,99*		
	P≤0,01; F=9,5**	P≤0,01; F=6,9**	P≤0,01; F=7,04**		

### 3.2.2 Chemiese verskille tussen gronde.

Die algemene eienskappe van en verskille tussen die betrokke gronde, is alreeds op 'n perseel-basis bespreek (sien 3.1.2). Sekere duidelike verskille soos byvoorbeeld die brakgehalte, kalkinhoud en tot 'n mindere mate die klei-inhoud was opvallend. Om egter statisties 'n duideliker prentjie van die grondeienskappe en die invloed daarvan op plantprestasie te probeer verkry, was dit nodig om grond en plantgegevens op 'n proefry-basis te beskou.

Soos beskryf onder Prosedure (2.2.3.1), is die pH's en weerstande, totale ekstraheerbare katione, asook sitroensuurekstraheerbare fosfor, bepaal op grondmonsters wat verteenwoordigend was van elke proefry. Die gemiddelde ontledingsyfers soos verkry van cultivars, plase en grond-groepe, asook die ooreenstemmende F-waardes en betekenisvolheid van verskille, verskyn in Tabela 3.6 en 3.7 onderskeidelik. (Die Mg/K - verhouding is ook bereken aangesien dit 'n aanduiding kan wees van 'n moontlike Mg tot K antagonisme wat mag bestaan. Aangesien die ekstraheerbare Ca-inhoud van die kalkryke gronde egter so hoog was, is nie gepoog om Ca + Mg/K of Ca/Mg verhoudings uit te werk nie, aangesien dit onrealistiese resultate tot gevolg sou gehad het). Uit hierdie resultate blyk die volgende:

(a) Soos te verwagte is geen verskille tussen cultivars ten opsigte van die chemiese ontleding van die grond verkry nie. Die U.N.P. is 'n uitsondering. Dit toon 'n hoër waarde in die B22/C-horisonte van die Fransdruif wingerde as vir die Hermitage wingerde.

(b) Verskille tussen plase is in sommige gevalle verkry:

(i) Die pH's soos bepaal in 1N KCl-pasta en in waterversadigde pasta, toon dieselfde patroon. Beide toon verskille tussen plase t.o.v. die bogrond. Die rede hiervoor is die lae pH van die bogrond van Plaas 1 (Cultivar 2) teenoor die van Plaas 3. Die weerstande van die A1 en B22/C-horisonte toon ook verskille. In hierdie geval wil dit voorkom asof Plaas 1 in die geval van beide cultivars, neig om hoër weerstandswaardes in die betrokke horisonte te hê.



**TABEL 3.6 - Gemiddelde chemiese eienskappe en elementverhoudings van drie diagnostiese horisonte soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde**

Gemete Eienskap	Horison	Cultivars		Plase				Grond		Perseel
				Cult. 1		Cult. 2				
		1	2	1	2	1	3	1	2	
pH (H <sub>2</sub> O)	Al	7,5	7,4	7,3	7,7	7,0	7,9	7,6	7,4	7,5
	B21	7,6	7,3	7,3	7,8	7,1	7,6	7,7	7,2	7,6
	B22/C	7,4	7,1	7,3	7,5	7,1	7,1	8,0	6,6	7,3
pH (K Cl)	Al	6,8	6,5	6,6	7,0	5,9	7,0	6,7	6,6	6,9
	B21	6,6	6,2	6,5	6,7	5,9	6,5	6,7	6,1	6,6
	B22/C	6,6	5,9	6,3	6,8	5,9	5,9	7,1	5,4	6,7
Rs (OHMS)	Al	847	970	938	756	1126	814	984	864	744
	B21	651	614	663	639	573	655	710	571	582
	B22/C	599	533	714	484	587	479	650	505	467
1% Sitroen= suur P (dpm)	Al	30	34	28	32	28	41	35	30	27
	B21	6	7	6	6	4	10	11	3	4
	B22/C	4	6	3	6	3	8	7	2	3
Tot. Ekstra= neerbare K (me.%)	Al	0,41	0,45	0,45	0,37	0,37	0,52	0,45	0,41	0,40
	B21	0,39	0,48	0,31	0,47	0,34	0,61	0,49	0,39	0,35
	B22/C	0,35	0,47	0,21	0,49	0,28	0,66	0,40	0,42	0,44
Tot. Ekstra= neerbare Na (me.%)	Al	0,39	0,48	0,38	0,40	0,45	0,50	0,41	0,47	0,40
	B21	0,70	0,99	0,76	0,64	1,06	0,92	0,67	1,04	0,53
	B22/C	0,96	1,40	0,79	1,12	1,30	1,49	0,74	1,59	0,89
Tot. Ekstra= neerbare Ca (me.%)	Al	8,95	12,96	9,79	8,11	4,30	21,62	15,4	7,8	5,12
	B21	12,59	9,28	12,82	12,37	5,40	13,17	20,5	3,4	3,80
	B22/C	9,03	13,72	7,95	10,12	13,37	14,07	24,2	1,3	1,96
Tot. Ekstra= neerbare Mg (me.%)	Al	4,07	4,35	3,65	4,49	2,67	6,02	5,1	3,4	4,02
	B21	5,50	5,49	5,60	5,41	4,78	6,21	7,5	4,0	2,97
	B22/C	6,15	7,02	6,46	5,83	5,25	8,79	9,9	3,9	4,51
Mg/K-verhou= ding	Al	11,9	9,5	11,5	12,2	7,6	11,5	13,2	8,6	9,9
	B21	16,3	13,0	19,6	12,9	15,9	10,1	17,5	12,7	10,3
	B22/C	23,1	17,0	32,1	14,1	20,3	13,7	31,2	11,5	10,4
J.N.P. Na/S x $\frac{100}{1}$	Al	3,4	4,1	3,6	3,3	6,2	2,0	2,9	4,5	4,0
	B21	6,3	9,8	6,6	6,0	11,2	8,5	4,2	11,7	6,4
	B22/C	11,7	14,4	11,5	12,0	14,7	14,1	2,6	22,4	11,7



TABEL 3.7 - Variansieanaliseresultate van chemiese eienskappe en elementverhoudings van drie diagnostiese horisonte soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	Horison	F-waardes				
		Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2
H (H <sub>2</sub> O)	A1	0,02	15,36**	12,19**	0,31	1,41
	B21	0,50	3,66	89,05**	0,94	13,16**
	B22/C	4,17	0,09	305,33**	16,86**	19,26**
H (KCl)	A1	0,39	29,97**	8,12**	0,99	5,74*
	B21	1,30	2,83	90,45**	1,05	13,00**
	B22/C	10,69	0,15	315,97**	4,48	42,78**
s (OHMS)	A1	0,47	5,43*	17,47**	16,33**	4,13*
	B21	0,76	0,49	31,35**	6,20*	0,05
	B22/C	0,27	4,33	45,32**	16,97**	0,75
% Sitroen= suur (dpm)	A1	0,41	4,02*	3,72	2,39	0,38
	B21	0,08	0,92	21,93**	3,87	0,09
	B22/C	0,37	1,16	68,84**	11,97**	0,31
ot. Ekstra= eerbare (me.%)	A1	0,20	4,41*	3,04	0,92	0,01
	B21	0,34	5,17*	17,84**	7,77**	0,56
	B22/C	0,24	30,30**	1,90	1,13	0,16
ot. Ekstra= eerbare a (me.%)	A1	10,47	0,25	4,14**	0,00	1,13
	B21	10,86	0,33	65,28**	2,14	29,34**
	B22/C	5,59	0,36	121,44**	0,86	19,71**
ot. Ekstra= eerbare a (me.%)	A1	0,21	7,69**	22,90**	9,79**	0,67
	B21	0,72	0,40	62,45**	14,00**	0,01
	B22/C	16,90	0,03	95,23**	21,07**	0,02
ot. Ekstra= eerbare g (me.%)	A1	0,02	6,01*	44,24**	4,41*	1,27
	B21	0,00	0,28	120,93**	49,03**	2,86
	B22/C	0,23	0,98	215,36**	40,83**	0,52
g/K-verhou= ding	A1	1,43	0,52	5,60**	0,66	0,11
	B21	0,54	2,48	18,66**	9,71**	1,06
	B22/C	0,42	2,33	105,94**	27,62**	0,07
J.N.P. a/S x $\frac{100}{1}$	A1	2,68	11,22**	33,76**	3,82	0,72
	B21	6,14	0,34	150,49**	2,98	18,02**
	B22/C	47,51*	0,004	363,77**	18,07**	25,22**
		P≤0,05; F=18,5*	P≤0,05; F=3,9*	P≤0,05; F=3,99*		
		P≤0,01; F=98,5**	P≤0,01; F=6,9**	P≤0,01; F=7,04**		

- (ii) Die gemiddelde fosforinhoud van die A1 horison van Plaas 1 was laer as veral dié van Plaas 3.
- (iii) Die kaliuminhoud van aldie horisonte van Plaas 3 was besonder hoog.
- (iv) Die kalsiuminhoud van die A1-horison van Plaas 3 was besonder hoog, so ook die magnesium-inhoud daarvan.
- (v) Die U.N.P. van die A1 horison van Plaas 1 (Cultivar 2), was opvallend hoër as dié van Plaas 3.

(c) Verskille tussen gronde ten opsigte van die chemiese eienskappe daarvan, is in bykans alle gevalle verkry. Die belangrikste bevindinge kan opsommend saamgevat word:

- (i) Die pH's en weerstande van Grond 1 was vir aldie horisonte deurgaans hoër as dié van Grond 2.
- (ii) Alhoewel die fosforinhoud van die ondergrond-horisonte van beide grondgroepe laag was, was dié van Grond 1 tog hoogsbeduidend hoër as die fosforinhoud van Grond 2.
- (iii) Slegs die totale uitruilbare kaliuminhoud van die B21- horison van Grond 1 was hoër as dié van Grond 2; 0,49 me % teenoor 0,39 me %.
- (iv) Die totale uitruilbare natrium in die A1 horisonte van Grond 2 was nie baie hoër as dié van Grond 1 nie (0,47 me % teenoor 0,41 me %), dog in die ondergrondhorisonte is hoogsbeduidende verskille verkry en was die natriuminhoud van Grond 2 ongeveer twee maal soveel as dié van Grond 1.

(v) Die kalsium- en magnesiuminhoud van aldie horisonte van Grond 1 was deurgaans hoogsbeduidend hoër as dié van Grond 2.

(vi) Die Mg/K-verhouding van Grond 1 was deurgaans hoër as vir Grond 2 in aldie horisonte. Die omgekeerde was waar vir die U.N.P.

(d) Alhoewel die betekenisvolheid van verskille tussen Perseel 1.2.1.1 en Gronde 1 en 2 onderskeidelik nie op sigself van veel waarde is nie, is dit nogtans 'n aanduiding. Ten opsigte van die pH is hierdie perseel vergelykbaar met Grond 1, terwyl die weerstand daarvan weer meer met die van Grond 2 vergelyk. Die fosfor-inhoud vergelyk met dié van Grond 2 en so ook die kaliuminhoud van die B21-horison. Die natriuminhoud van hierdie perseel is relatief laag en baie vergelykbaar met dié van Grond 1. Aangesien die perseel nie vry kalk bevat het nie, vergelyk die kalsium- en magnesium-inhoud daarvan noodwendig met dié van Grond 2. Die Mg/K-verhouding is baie vergelykbaar met Grond 2 terwyl die U.N.P. van die ondergrond intermedier is.

Uit die voorafgaande wil dit dus voorkom asof die hoër pH en weerstande, hoër fosforinhoud van die ondergrond, hoër kaliuminhoud van die B21 horisonte, laer natriuminhoud en hoër kalsium- en/of magnesiuminhoud van Grond 1 moontlik oorsaaklik kan wees tot die beter produksie en groeikrag wat op hierdie grondgroep waargeneem is. Om egter verdere uitsluitel hieroor te verkry is ook statisties gekyk na die verband tussen grond-chemiese eienskappe en die groeikrag van die wingerd.

### 3.2.3 Chemiese grondeienskappe en plantprestasie.

In 'n liniêre regressie van oesmassa per stok op lootmassa per stok, is 'n korrelasiekoëffisiënt ( $r$ ) van 0,87 verkry ( $P \leq 0,01$ ;  $r = 0,28$ ). Aangesien die lootmassas van die proëfrye die akkuraatste van hierdie twee kriteria gemeet is, is aan die hand van bogenoemde resultaat besluit om die lootmassas voortaan as maatstaf vir plantprestasie te gebruik.

In Tabel 3.8 word die korrelasiekoëffisiënte ( $r$ ) soos verkry in liniêre regressie van chemiese grondeienskappe van die drie diagnostiese horisonte op die lootmassa per stok data, aangetoon. Ook aangetoon in hierdie tabel is soortgelyke resultate behaal met die Mg/K-verhouding en die U.N.P. van die drie diagnostiese horisonte.

TABEL 3.8 - Korrelasiekoëffisiënte (r) soos verkry in liniêre regressie van chemiese eienskappe van diagnostiese horisonte op lootmassa per stok

Gemete Eienskap	Korrelasiekoëffisiënte (r)		
	A1 - Horison	B21 - Horison	B22/C - Horison
pH (H <sub>2</sub> O)	0,16	0,40 **	0,64 **
pH (KCl)	0,12	0,50 **	0,62 **
Rs (OHMS)	0,09	0,42 **	0,49 **
P (dpm)	-0,01	0,28 **	0,30 **
K (me %)	-0,11	0,02	-0,16
Na (me %)	-0,10	-0,40 **	-0,52 **
Ca (me %)	0,31 **	0,51 **	0,55 **
Mg (me %)	0,36 **	0,44 **	0,54 **
g/K - verhouding	0,19	0,44 **	0,73 **
U.N.P.	-0,32 **	-0,58 **	-0,69 **
$P \leq 0,05, r = 0,22 *$ ; $P \leq 0,01, r = 0,28 **$			

Die korrelasies soos gedoen vir die chemiese eienskappe van die drie afsonderlike horisonte en die lootgroei, lei noodwendig tot die probleem dat daar moeilik besluit kan word watter horison se chemiese eienskappe die meeste gewig sou dra t.o.v. die invloed daarvan op die groei van die wingerd. In 'n poging om hierdie probleem tot 'n mate op te los en om verdere insae te verkry t.o.v. die invloed van die chemiese eienskappe van die grond as geheel, is kapasiteitswaardes vir die chemiese eienskappe van die profiele tot op 120 cm. diepte bereken. Dit is gedoen deur die elementinhoud vir elk van die drie diagnostiese horisonte in 'n profiel op 'n horison-volume basis te bereken (Horison-volume = Dikte van horison  $\times 900 \text{ cm}^2$  oppervlakte) en die verkreë kapasiteitswaardes oor die drie horisonte te sommeer. Sodoende is 'n enkele kapasiteit-waarde vir elke profiel tot op 120 cm. diepte verkry. Uit die aard van die saak kon hierdie manipulasies nie met die pH- en weerstandgegewens uitgevoer word nie. In die geval van die Mg/K- en U.N.P.-parameters, is die hoeveelheid Mg en K in die hele profiel eers bereken soos hierbo beskryf en die Mg/K-verhouding daarna vir die hele profiel bereken. 'n Soortgelyke prosedure is vir die berekening van die U.N.P. in die profiel gevolg.

Variansieanalises soos uitgevoer op hierdie kapasiteitswaardes en waarvan die gemiddelde waardes en resultate verskyn in TABELLE 3.9 en 3.10, toon dat die fosforinhoud van Grond 2 hoër is as dié van Grond 1. Geen verskille is t.o.v. die kaliuminhoud verkry nie, terwyl die kalsium- en magnesiuminhoud van Grond 1 hoër is as dié van Grond 2. Grond 2 toon weereens 'n hoër natriuminhoud as Grond 1.

Die Mg/K-verhouding van Grond 1 is wyer (21,4) as dié van Grond 2 (10,5), terwyl die persentasie natriumversadiging ongeveer vyf maal hoër is vir Grond 2 as vir Grond 1.

Perseel 1.2.1.1 se fosforinhoud is besonder laag terwyl die kaliuminhoud dieselfde is as vir Gronde 1 en 2. Die natriuminhoud van die perseel is vergelykbaar met Grond 1, terwyl die kalsium en magnesiuminhoud met Grond 2 vergelykbaar is. Die Mg/K-verhouding is vergelykbaar met dié van Grond 2 en die persentasie natriumversadiging is ongeveer intermedier tussen Gronde 1 en 2.

Hierdie kapasiteits-data is, soortgelyk aan die konsentrasie-data van al drie diagnostiese horisonte, ook aan liniêre regressie op loot-massa per stok data, onderwerp. Die resultate verskyn in Tabel 3.11.



**TABEL 3.9 - Gemiddelde elementinhoud en verhoudings van profiele tot op 120 cm. diepte soos verkry vir cultivars, plase en grondgroepe**

Gemete Eienskap	Cultivars		Plase				Gronde		Perseel
			Cultivar 1		Cultivar 2				
	1	2	1	2	1	3	1	2	1.2.1.1
P – inhoud gP/900 cm. <sup>2</sup> – profiel)	1,97	3,49	1,63	2,32	2,56	4,42	2,42	3,40	1,73
K – inhoud gK/900 cm. <sup>2</sup> – profiel)	27,3	33,9	21,2	33,4	22,5	45,3	30,0	31,0	31,1
Na – inhoud gNa/900 cm. <sup>2</sup> – profiel)	33,7	48,8	31,3	36,2	45,9	51,6	26,8	55,3	30,6
Ca – inhoud gCa/900 cm. <sup>2</sup> – profiel)	384,2	431,2	367,3	401,2	293,1	569,3	765,9	129,7	125,0
Mg – inhoud gMg/900 cm. <sup>2</sup> – profiel)	124,2	139,3	124,3	124,1	99,9	178,7	183,0	91,7	93,8
Mg/K – verhouding	16,5	13,9	20,2	12,8	15,2	12,6	21,4	10,5	9,8
U.N.P. $\frac{\text{Na}}{\text{S}} \times \frac{100}{1}$ )	8,1	9,9	8,4	7,8	11,3	8,5	2,9	14,5	8,4



TABEL 3.10 - Variansieanaliseresultate van die elementinhoud en verhoudings van Profiele tot op 120 cm. diepte, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	F-waardes				
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2
P - inhoud g/profiel)	2,34	3,25	9,22 **	2,05	8,56 **
K - inhoud g/profiel)	0,26	18,84 **	0,54	0,15	0,001
a - inhoud g/profiel)	16,11	0,13	172,94 **	0,72	30,93 **
a - inhoud g/profiel)	0,11	0,49	93,50 **	22,24 **	0,001
g - inhoud g/profiel)	0,15	1,80	167,33 **	37,41 **	0,02
g/K-verhou- ing van rofiel	0,45	0,99	95,77 **	25,47 **	0,09
N.P. van rofiel	1,65	0,15	288,57 **	15,10 **	19,12 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$		

**TABEL 3.11 - Korrelasiekoëffisiënte (r) soos verkry in liniêre regressie van grondchemiese kapasiteitswaardes op lootmassa per stok**

Gemete Eienskap	Korrelasiekoëffisiënte (r)
P - inhoud (g/profiel)	-0,184
K - inhoud (g/profiel)	-0,217 ( * )
Na - inhoud (g/profiel)	-0,547 **
Ca - inhoud (g/profiel)	0,563 **
Mg - inhoud (g/profiel)	0,483 **
Mg/K - verhouding van profiel	0,715 **
U.N.P. van profiel	-0,677 **
	$P \leq 0,05, \quad r = 0,217 *$ $P \leq 0,01, \quad r = 0,283 **$

Indien die bevindinge omtrent die chemiese konsentrasiewaardes en kapasiteitswaardes (Tabelle 3.6 & 3.7 en 3.9 & 3.10 onderskeidelik) tesaam beskou word, blyk dit dat ten spyte van hoër fosforinhoud van die twee ondergrondhorisonte van Grond 1, Grond 2 as 'n geheel meer fosfor in die profiel bevat. Soortgelyk word die hoër kalium-inhoud aan die B21-horisonte van Grond 1 nie gereflekteer deur die kaliuminhoud van die Grond 1 -grondprofiele nie. In laasgenoemde geval is geen beduidende verskille tussen die totale kaliuminhoud van Grond 1 en Grond 2 verkry nie.

Die bevindinge t.o.v. die kapasiteitswaardes vir die kalium-, magnesium- en natriuminhoud van profiele, asook die Mg/K-verhoudings en persentasie natriumversadiging, is in ooreenstemming met dié soos verkry vir die konsentrasiewaardes van hierdie chemiese eienskappe. Die kalsium- en magnesiuminhoud van Grond 1 is hoër as dié van Grond 2 terwyl die natriuminhoud van lg. hoër is as vir Grond 1. Die Mg/K-verhouding is beduidend hoër vir Grond 1 as vir Grond 2, terwyl Grond 2 se persentasie natriumversadiging weer hoogsbeduidend hoër is as vir Grond 1.

Indien die resultate van die korrelasieberekeninge van grond-chemiese konsentrasie- en kapasiteitswaardes (Tabelle 3.8 en 3.11 onderskeidelik) saam bestudeer word, blyk die volgende.

(1) Die pH en weerstand van die twee ondergrondhorisonte toon 'n hoogsbeduidende positiewe verband met lootgroei.

(2) Die fosforinhoud (konsentrasie) van die twee ondergrondhorisonte toon 'n hoogsbeduidende positiewe verband met lootgroei, maar die fosforinhoud van die profiele as geheel (kapasiteit) toon geen verband nie.

(3) Die kaliuminhoud (konsentrasie) van die diagnostiese horisonte toon geen verband met lootgroei nie, tewens die kaliuminhoud (kapasiteit) van die profiele neig om 'n beduidende negatiewe verband te toon.

(4) Die natriuminhoud (konsentrasie) van veral die twee ondergrondhorisonte asook die natriuminhoud (kapasiteit) van profiele toon 'n hoogsbeduidende negatiewe verband met lootgroei.

(5) Die kalsium en magnesiuminhoud (beide konsentrasie in horisonte en kapasiteit van profiele) toon 'n hoogsbeduidende positiewe verband met lootgroei.

(6) Die Mg/K-verhouding van die twee ondergrondhorisonte was hoogsbeduidend positief gekorreleer met lootgroei, so ook die Mg/K-verhoudings van die profiele as geheel.

(7) 'n Hoogsbeduidende negatiewe verband tussen die uitruilbare natriumpersentasie (beide vir horisonte en profiele as geheel) en lootgroei

is gevind.

Hierdie resultate soos verkry t.o.v. verskille tussen gronde asook in liniêre regressie berekeninge, maak dit dus moontlik om enkele grond-chemiese eienskappe uit te sonder wat moontlik oorsaaklik kan wees tot die grondverskille wat in die wingerde waargeneem is. Hierdie eienskappe is nl.

- (a) Die pH en weerstande van veral die ondergrondhorisonte, en saamgaande hiermee die natriuminhoud, asook die uitruilbare natriumpersentasie.
- (b) Die kalsium- en/of die magnesiuminhoud van die gronde. Die duidelike tendense van die Mg/K-verhouding wat verkry is, kan ook hieraan gekoppel word.

### 3.3 PLANTPRESTASIE EN FISIESE GRONDEIENSKAPPE:

Alhoewel aanduidings verkry is dat die U.N.P. van die gronde, die kalsium- en magnesiuminhoud daarvan en moontlik ook die pH en weerstand, aanleiding gee tot die groeiverskille wat waargeneem is, was die getuigenis nie heeltemal oortuigend nie. Soos tewens ook geblyk het, het grondtipe 'n baie duidelike invloed op die prestasie van die wingerde gehad en aangesien die grondtipes grootliks verskil het in hul fisiese geaardheid, is laasgenoemde aspek ook van nader bekyk.

Ongelukkig is meganiese analyses slegs uitgevoer op die saamgestelde monsters vir persele en nie op die diagnostiese horisonte vir elke proefry nie. Dit was dus nie moontlik om deeltjiegrootte resultate direk met plantprestasie in verband te bring nie. Die verskille wat op 'n perseelbasis voorgekom het (Tabel 3.3), was wel statisties betekenisvol, maar die werklike verskille was van so 'n orde dat dit beswaarlik op sigself so 'n groot invloed op groeikrag kan hê.

#### 3.3.1 Invloed van struktuur:

In 'n poging om 'n syferwaarde aan die grond se fisiese geaardheid toe te ken sodat dit met produksiedata gekorreleer kan word, is die morfologiese beskrywings van elke horison as uitgangspunt gebruik. Volgens oordeel is 'n numeriese waarde aan die struktuurgeaardheid van horisonte volgens die onderstaande skema, toegeken. Die naam 'struktuurindeks' is aan die sodanig verkreeë numeriese waarde toegeken.

#### SKEMA VIR STRUKTUURINDEKS

STRUKTUUR KENMERK	BESKRYWING			
<u>Ontwikkelingsraad:</u>	<u>Swak</u>	<u>Matig</u>	<u>Sterk</u>	Die numeriese waarde vir elke kategorie word gesommeer. Bv.: Sterk, Medium, Blok. = 3 + 1 + 2 = 6 = 'Struktuurindeks'.
	1	2	3	
<u>Grootte van eenhede:</u>	<u>Fyn</u>	<u>Medium</u>	<u>Grof</u>	
	0	1	2	
<u>Tipe struktuur:</u>	* <u>Struktuur-loos</u>	<u>Blok</u>	<u>Prisma</u>	
	1	2	4	

\* Die Struktuurindeks vir struktuurlose, massiewe struktuur, is as volg bereken: Sterk, grof, struktuurloos = 3 + 2 + 1 = 6. Vir struktuurlose, apedale struktuur was dit: Swak, fyn, struktuurloos = 1 + 0 + 1 = 2.

Om 'n syferwaarde vir die hele profiel tot op 120 cm. diepte te verkry, is as eerste poging die struktuurindeks van elke horison, vermenigvuldig



met die dikte daarvan en die sodanig verkreeë produkte gesommeer tot op 'n diepte van 120 cm. Hierdie parameter naamlik  $\sum(\text{Struktuurindeks} \times \text{horisondikte})$  is gedesigneer  $\sum(S \times D)$ .

Die diepte waarop 'n wortelbeperkende horison (byvoorbeeld 'n horison met baie sterk struktuur) voorkom, behoort egter ook tot 'n mindere of meerdere mate die belangrikheid daarvan ten opsigte van wortelgroei te bepaal. Indien so 'n beperkende horison diep sou voorkom, sou dit 'n minder nadelige invloed op wortelgroei hê as in die geval waar die horison net onder die oppervlaktehorison sou wees. 'n Model was dus nodig waarvolgens die belangrikheid van horisondiepte 'geweeg' kon word.

Data verkry vanaf wortelstudies gedoen in Steen wingerde met Jacques as onderstam op die Navorsingsinstituut vir Wynkunde en Wingerdbou proefplaas te Robertson\*, is as sodanige model gebruik. Die grond waarop hierdie wingerde gegroei het, behoort tot die Shorrocks/Kinross series en was diepgedol tot op 120 cm. diepte. Daar was dus geen ooglopende meganiese beperkinge ten opsigte van wortelgroei binne hierdie grond-diepte nie en die gronde was tot 'n groot mate vergelykbaar met dié soos in hierdie verhandeling beskryf is.

Worteltellings vanaf 15 profielgate is gebruik en gemiddelde waardes vir elke 10 cm. diepte tot op 'n diepte van 120 cm. bereken. Die aantal wortels teenwoordig in elke 10 cm. dikte grondlaag is as 'n persentasie van die totale aantal wortels teenwoordig in die hele 120 cm. diepte bereken en kumulatief vir elke 10 cm. gronddiepte op grafiekpapier gestip. Sodoende is 'n S-kurwe verkry wat die persentasie wortelverspreiding met diepte aandui. (Fig. 3.3).

Hierdie S-kurwe is gebruik om vir elke horison volgens sy dikte en diepte vanaf die grondoppervlakte, 'n sogenaamde 'wortelverspreidingstelling' te bereken. Indien 'n horison dus sou voorkom op 'n diepte waar, volgens die S-kurwe, die meeste wortels normaalweg voorkom, het die bepaalde horison 'n hoë wortelverspreidingstelling. Hierdie wortelverspreidingstelling het ook groter geword na mate die horison dikker was en omgekeerd. Die wortelverspreidingstelling was dus 'n maatstaf vir die posisie van 'n horison, asook vir die dikte daarvan.

Deur voorts die struktuurindeks van die horison te vermenigvuldig met hierdie wortelverspreidingstelling, is dus 'n geweegde waarde aan die struktuurindeks gekoppel. Hierdie struktuurindeks  $\times$  wortelverspreidingstelling produkte is weereens vir die hele profiel tot op 'n diepte van 120 cm. gesommeer (d.w.s.  $\sum(\text{Struktuurindeks} \times \text{wortelverspreidingstelling})$ ) en gedesigneer  $\sum(S \times W)$ .

\* A Zeeman, N.I.W.W. - ongepubliseerde data.



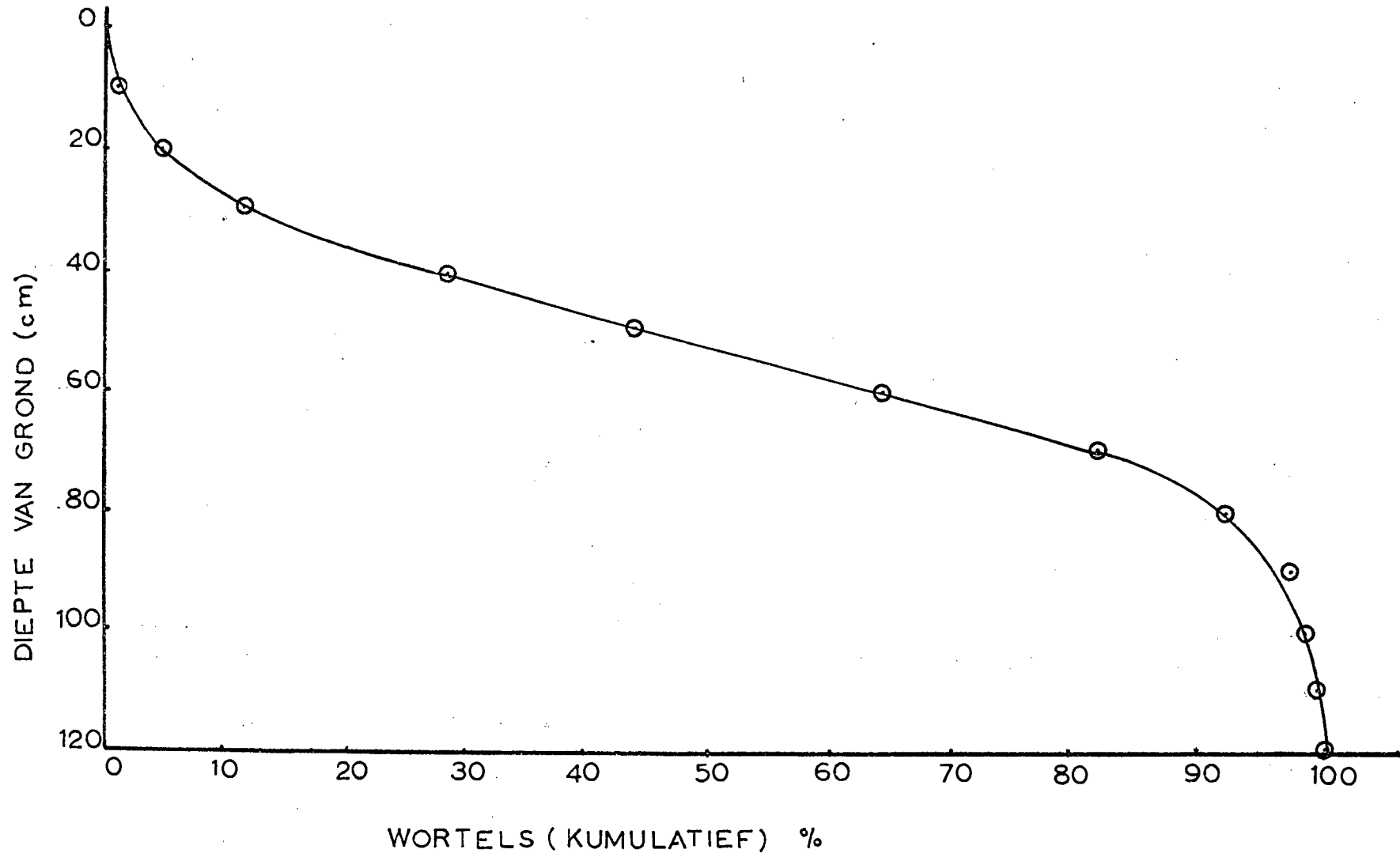


FIG 3.3 – WORTELVERSPREIDING VAN STEEN/JACQ. OP KINROSS-/ FERRYSERIE, (GEDOL), ROBERTSON-PROEFPLAAS

Variansieanalises is uitgevoer op beide  $\sum (S \times D)$  en  $\sum (S \times W)$ . Die gemiddelde waardes asook die toepaslike F-waardes en betekenisvolheid van verskille verskyn in Tabelle 3.12a en 3.12b onderskeidelik. Hieruit blyk dit dat beide parameters hoogsbeduidende verskille tussen grondgroepe aantoon. Grond 2 het deurgaans hoër waardes as Grond 1 getoon wat beteken dat die struktuurgeaardheid van eersgenoemde grondgroep duidelik baie sterker ontwikkel was as die van Grond 1. Die belangrikheid van diepte van sterk-struktuurontwikkeling word duidelik indien die resultate van beide parameters vir Perseel 1.2.1.1 beskou word. In die geval van  $\sum (S \times D)$ , vergelyk Perseel 1.2.1.1 goed met Grond 2, alhoewel die produksie daarvan hoër was. Die  $\sum (S \times W)$ -parameter, toon egter dat Perseel 1.2.1.1 eintlik intermedier is tussen Grond 1 en Grond 2 soos die produksie daarvan dan ook impliseer.

As 'n verdere toets is korrelasiestudies tussen die twee struktuurparameters en loot- en oesmassa gegewens gedoen. Die resultate verskyn in Tabel 3.13. Hieruit blyk dit dat plantprestasië baie nou gekoppel is aan die struktuurgeaardheid van die grond, deurdat hoogsbeduidende korrelasies in albei gevalle met oes- en lootmassa gegewens verkry is. Die verband is blykbaar ook kurwiliniër, aangesien op een uitsondering na, die gebruik van 'n magfunksie i.p.v. liniêre regressie, 'n hoër r-waarde tot gevolg gehad het. Dit is verder ook duidelik dat  $\sum (S \times W)$  beter verband hou met plantprestasië.

### 3.3.2 Verskille tussen grondseries.

Aangesien dit uit die voorafgaande duidelik was dat die struktuurgeaardheid van die grond nou verband gehou het met plantprestasië, is die beste struktuurparameter  $\sum (S \times W)$  op serie-basis vergelyk en statisties ontleed. Eenrigting variansieanalise vir groepe van ongelyke grootte is uitgevoer (Snedecor, 1956) aangesien die volgende grondseries en aantal waarnemings per grondserie voorgekom het:

GRONDSERIE	AANTAL WAARNEMINGS
Shigalo	10
Shigalo/Shorrock	7
Shorrock	9
Kinross	8
Swaerskloof/Ndumu	4
Kinross/Swaerskloof	7
Swaerskloof	35

TABEL 3.12a - Gemiddelde  $\sum (S \times D)$  en  $\sum (S \times W)$  soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	Cultivars		Plase				Gronde		Perseel  1.2.1.1
			Cultivar 1		Cultivar 2				
	1	2	1	2	1	3	1	2	
$\Sigma (S \times D)$	254	250	231	275	265	236	226	273	271
$\Sigma (S \times W)$	556	598	523	589	626	570	498	649	562

TABEL 3.12b - Variansieanaliseresultate van  $\sum (S \times D)$  en  $\sum (S \times W)$  soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	F-waardes				
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 1	Perseel 1.2.1.1 vs. Grond 2
$\sum (S \times D)$	0,01	2,65	394,22 **	86,03 **	0,115
$\sum (S \times W)$	0,91	0,84	333,82 **	14,45 **	25,85 **
	$P \leq 0,05; F=18,5^*$ $P \leq 0,01; F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05; F=3,88^*$ $P \leq 0,01; F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05; F=3,99^*$ $P \leq 0,01; F=7,04^{**}$		

TABEL 3.13 - Korrelasiekoëffisiënte (r) soos verkry in liniêre regressie van struktuureienskappe op loot- en oesmassa en soos verkry met behulp van die magsfunksie  $y = ax^b$

Gemete Eienskap van Struktuur	Gemete Eienskap van Plantprestasie	Korrelasiekoëffisiënt (r)	
		Liniêre Regressie	Magsfunksie
$\Sigma$ (S x D)	Lootmassa/stok	-0,669 **	-0,448 **
	Oesmassa/stok	-0,647 **	-0,736 **
$\Sigma$ (S x W)	Lootmassa/stok	-0,755 **	-0,762 **
	Oesmassa/stok	-0,728 **	-0,784 **
		$P \leq 0,05; \quad r = 0,217 *$ $P \leq 0,01; \quad r = 0,283 **$	

In Tabel 3.14 verskyn die kleinste betekenisvolle verskille ten opsigte van  $\sum(S \times W)$  soos verkry vir die sewe grondseries asook die gemiddelde waardes vir hierdie parameter. Hieruit is dit duidelik dat Shigalo, Shigalo/Shorrockes en Shorrockes blykbaar as 'n groep tuishoort en betekenisvol verskil van al die ander series ( $P \leq 0,05$ ). Die ander series verskil onderling ook betekenisvol van mekaar behalwe Swaerskloof/Nduma en Kinross/Swaerskloof.

Hierdie statistiese analise is met die loot- en oesmassagegewens op 'n serie-basis herhaal en die resultate verskyn in Tabelle 3.15 en 3.16 onderskeidelik. Aangesien loot- en oesdata neig om relatief baie te varieer, is die log-waardes van hierdie data gebruik vir statistiese analise.

Uit die lootmassaresultate (Tabel 3.15) is dit duidelik dat nie dieselfde groepering van gronde soos met die struktuur-parameter verkry is nie. Slegs Kinross/Swaerskloof en Swaerskloof het beduidend van die res van die series verskil. Dit wil sê die gronde wat hoegenaamd of geen kalk in die profiel gehad het nie, uitgesonderd sommige van die Kinross gronde. (Perseel 1.2.1.1).

Die oesmassa-resultate (Tabel 3.16) toon tot 'n groot mate ooreenkoms met die struktuur-parameter resultate. 'n Groepering van Shigalo, Shigalo/Shorrockes, Shorrockes, en ook Swaerskloof/Ndumu word verkry. Die posisie van die Kinross gronde verander nou in vergelyking met die loot-massa resultate, en word saamgegroepeer met die kalkvrye series. Weereens is daar 'n baie sterk neiging om alle gronde wat kalk in die profiel bevat, saam te groepeer.

Hierdie resultate as geheel dui daarop dat die aanvanklike groepering wat vir die gronde gemaak is t.o.v. die teenwoordigheid van kalk in die profiel, tot 'n groot mate geregverdig was en dat die chemiese eienskappe wat vergelyk is en die resultate behaal aan die hand van hierdie indeling, dus ook betroubaar behoort te wees.

TABEL 3.14 - Kleinste betekenisvolle verskille ( $P \leq 0,05$ ) ten opsigte van  $\sum (S \times W)$  soos verkry vir sewe grondseries

	Shigalo	Shigalo/ Shorrocks	Shorrocks	Kinross	Swaers- kloof/ Ndumu	Kinross/ Swaers- kloof	Swaers- kloof
	1	2	3	4	5	6	7
Shigalo 1	-	51,8	48,3	49,8*	62,2*	51,8*	37,7*
Shigalo/ Shorrocks 2		-	53,0	54,41	65,9*	56,2*	43,5*
Shorrocks 3			-	51,0*	63,1*	53,0*	39,3*
Kinross 4				-	64,4*	54,4*	41,2*
Swaerskloof/5 Ndumu					-	65,9	55,5 *
Kinross/ Swaerskloof 6						-	43,5*
Swaerskloof 7							-
emidd. $\sum (S \times W)$	473	486	454	531	605	601	659

\* Grootte verskil betekenisvol van mekaar ten opsigte van  $\sum (S \times W)$   
(K.V. = 8,96%)



TABEL 3.15 - Kleinste betekenisvolle verskille ( $P \leq 0,05$ ) ten opsigte van log (lootmassa/stok) soos verkry vir sewe grondseries

	Shigalo	Shigalo/ Shorrock	Shorrock	Kinross	Swaers- kloof Ndumu	Kinross/ Swaers- kloof	Swaers- kloof
	1	2	3	4	5	6	7
Shigalo 1	-	0,207	0,193	0,199	0,248	0,207*	0,151 *
Shigalo/ Shorrock 2		-	0,212	0,217	0,263	0,225*	0,174 *
Shorrock 3			-	0,204	0,252	0,212*	0,157
Kinross 4				-	0,257	0,217*	0,164*
Swaerskloof/ Ndumu 5					-	0,263*	0,222*
Kinross/ Swaerskloof 6						-	0,174
Swaerskloof 7							-
midd. g (Lootmassa/ stok)	2,225	2,163	2,165	2,095	1,983	1,642	1,579

\* Grootte verskil betekenisvol van mekaar ten opsigte van log (lootmassa/stok)

(K.V. = 9,82%)

TABEL 3.16 - Kleinste betekenisvolle verskille ( $P \leq 0,05$ ) ten opsigte van log (oesmassa/stok) soos verkry vir sewe grondseries

	Shigalo	Shigalo/ Shorrocks	Shorrocks	Kinross	Swaers- kloof/ Ndumu	Kinross/ Swaers- kloof	Swaers- kloof
	1	2	3	4	5	6	7
Shigalo 1	-	0,235	0,219	0,226*	0,252	0,235*	0,171*
Shigalo/ Shorrocks 2		-	0,240	0,246*	0,298	0,254*	0,197*
Shorrocks 3			-	0,231*	0,286	0,240*	0,178*
Kinross 4				-	0,291	0,246*	0,186*
Swaerskloof/ Ndumu 5					-	0,298*	0,251*
Kinross/ Swaerskloof 6						-	0,197
Swaerskloof 7							-
midd. log (oesmassa/ stok)	0,843	0,758	0,772	0,487	0,589	0,222	0,033

\* Grootte verskil betekenisvol van mekaar ten opsigte van  
log (oesmassa/stok)  
(K.V. = 41,7%)

### 3.4 BLAARANALISES:

In opvolging van die aanduidinge verkry ten opsigte van grondchemiese eienskappe, is daar voorts gekyk na die voedingstatus van die wingerde soos gereflekteer deur blaarskyfanalises.

#### 3.4.1 Vergelyking van Blaarskyfanalises met aanvaarde norme:

In Tabel 3.17 word die gemiddelde waardes van die elementinhoud van blaarskywe vir cultivars, plase binne cultivars en vir grondgroepe asook aanvaarde norme vir blaaranalises, aangetoon. Tabel 3.18 toon die F-waardes en betekenisvolheid van verskille.

Indien die gemiddelde ontledingsresultate met die aanvaarde norme vir wingerd blaarskyf-analises (Beyers, 1962) vergelyk word, blyk dit dat die N-inhoud van die blaarskywe besonder hoog is vir altwee grondgroepe. Die P-inhoud lyk normaal, dog ietwat aan die lae kant, terwyl die kaliuminhoud van blare vanaf beide gronde besonder laag is, omtrent 0,28 persent teenoor 'n minimum grens' van 0,80 persent.

Die natriuminhoud van die blare vanaf beide gronde oorskry die 'maksimum grens', veral by Grond 2, terwyl die Ca-inhoud ook besonder hoog is, selfs ook in die geval van blare afkomstig van Grond 2 wat geen vry kalk in die profiel bevat nie. Hierdie tendens blyk ook uit die magnesiuminhoud van die blaarskywe, behalwe dat blare vanaf Grond 2, wat 'n laer Mg-inhoud as Grond 1 het, 'n besonder hoë magnesiuminhoud toon.

Die spoorelementinhoud van die blaarskywe is almal normaal behalwe in die geval van Zn wat ietwat na die lae kant neig.

#### 3.4.2 Verskille tussen cultivars, plase en gronde:

'n Studie van Tabel 3.18 toon dat behalwe vir Na geen verskille in die blaarskyfontledings tussen cultivars voorkom nie. By Hermitage is Na beduidend hoër as by Frans (Tabel 3.17), dog die U.N.P. van die Frans-druif-gronde was beduidend hoër in die B22/C-horisonte as vir die Hermitage-gronde (Tabelle 3.6 en 3.7).

Beduidende verskille tussen plase het in sommige gevalle voorgekom. Dit wil voorkom asof die verskille wat verkry is tot 'n sekere mate verband hou met bemestingspraktyke (Tabel A1 in die Aanhangsel) en tot 'n mate met inherente grondverskille tussen plase (Tabel 3.7). By Plaas 1 wat in Oktober, N-kopbemesting ontvang het, het die blaarskywe 'n hoër N-inhoud gehad. Die blaarskywe vanaf Plaas 1 neig egter om 'n laer K-inhoud te hê as die ander plase en die grondanalise-data toon dan ook dat Plaas 1 ongeveer 0,30 me% K in die ondergrond het teenoor die ongeveer

TABEL 3.17 - Gemiddelde elementinhoud van wingerdblaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde, asook aanvaarde norme vir elementinhoud

Element	Cultivars		Plase				Gronde		*Aanvaarde Norme
			Cult. 1		Cult. 2				Min.-Maks.
	1	2	1	2	1	3	1	2	
N (%)	2,36	2,44	2,50	2,22	2,78	2,10	2,51	2,31	1,6 - 2,4
P (%)	0,16	0,15	0,16	0,16	0,15	0,15	0,146	0,165	0,12 - 0,40
K (%)	0,36	0,21	0,33	0,38	0,15	0,28	0,27	0,28	0,8 - 1,6
Na (%)	0,35	0,19	0,33	0,38	0,19	0,19	0,16	0,39	- 0,12
Ca (%)	2,29	2,88	2,31	2,28	2,48	3,27	2,78	2,43	1,6 - 2,4
Mg (%)	0,65	0,63	0,71	0,59	0,63	0,64	0,60	0,70	0,2 - 0,6
Fe (dpm)	148	157	151	145	153	160	136	171	60 - 180
Mn (dpm)	75	79	87	64	85	72	87	73	20 - 300
Zn (dpm)	17	11	15	19	12	10	12	16	15 -
Cu (dpm)	15	12	23	8	17	7	14	15	3 - 20
Al (dpm)	158	160	161	154	145	174	136	186	(100 - 300)
B (dpm)	41	39	50	32	44	34	41	41	30 - 65

\* Hierdie norme is opgestel deur die Navorsingsinstituut vir Vrugte- en Voedseltegnologie vir tafeldruiwe, asook vanuit Beyers, 1958.

TABEL 3.18 - Variansieanaliseresultate van elementinhoud van wingerd=  
blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne  
cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N	0,04	25,70 **	79,37 **
P	7,25	0,16	14,69 **
K	4,10	3,99 *	1,10
Na	56,71 **	0,06	101,85 **
Ca	2,20	8,58 **	27,75 **
Mg	0,05	1,43	38,53 **
Fe	3,85	0,08	30,46 **
Mn	0,07	1,75	6,07
Zn	8,57	0,67	75,68 **
Cu	0,12	19,60 **	0,65
Al	0,02	0,45	58,86 **
B	0,03	4,02	0,05
	P ≤ 0,05; F = 18,5 * P ≤ 0,01; F = 98,49**	P ≤ 0,05; F = 3,88 * P ≤ 0,01; F = 6,93**	P ≤ 0,05; F = 3,99 * P ≤ 0,01; F = 7,04**

0,5 me % en 0,6 me % van Plase 2 en 3 onderskeidelik. Die K- bemesting wat Plase 1 en 3 ontvang het, was baie vergelykbaar terwyl Plaas 2 minder ontvang het. Die verskille of ooreenkoms in K-bemesting is egter nie weerspieël deur die grondanalises nie. Afgesien van bemestingsverskille en verskille ten opsigte van die P-inhoud van die bogrond, is geen verskille tussen plase ten opsigte van die P-inhoud van die blaarskywe verkry nie.

Die hoër Ca-inhoud van die A1- en B21-horisonte van Plaas 3 is blykbaar ook weerspieël in die hoër Ca-inhoud wat die blaarskywe toon in vergelyking met Plaas 1.

Ten opsigte van die spoorelemente toon slegs Cu beduidende verskille tussen plase, blykbaar a.g.v. die koperswawel wat 'n deel van die siektebeheerprogram van Plaas 1 uitgemaak het. In die geval van Plase 2 en 3 is slegs stuifswawel gebruik.

Indien verskille tussen die twee grondgroepe t.o.v. blaarskyf-analises bestudeer word, blyk dit dat alhoewel die N-inhoud van blare vanaf beide grondgroepe besonder hoog is, dié vanaf Grond 1 nogtans beduidend hoër in die geval van Grond 2 afgesien van die feit dat die gemiddelde waardes vir die blaarskywe vanaf die twee grondgroepe baie na aan mekaar was, naamlik 0,165 en 0,146 onderskeidelik. Aan die hand van die grondontledingsdata word egter geen verskille tussen gronde t.o.v. P-voeding verwag nie.

Die kaliuminhoud van die blaarskywe toon geen verskille tussen gronde nie en is besonder laag terwyl die grondontledings voldoende K aantoon (ongeveer 0,40 me % of 156 dpm). Grondontledings toon ook dat Grond 2 minder K in die B21-horisonte as Grond 1 het (Tabelle 3.6 en 3.7).



Die natrium en kalsium in die blaarskywe volg die verwagte patroon. Natrium is naamlik hoër in die blaarskywe vanaf Grond 2 as vir Grond 1 en die omgekeerde het gegeld vir die Ca-inhoud van die blaarskywe. Beide elemente is egter besonder hoog in die blaarskywe vanaf albei grondgroepe; naby of hoër as die 'maksimum grens'.

Alhoewel die magnesiuminhoud van Grond 1 deurgaans hoër was as dié van Grond 2, toon die blaarskywe vanaf laasgenoemde grondgroep 'n beduidend hoër magnesiuminhoud as dié vanaf Grond 1.

Ten opsigte van spoorelemente in die blaarskywe, is slegs in die geval van Fe, Zn en Al beduidende verskille tussen die grondgroepe verkry. In al drie gevalle was hierdie elemente hoër in die blaarskywe vanaf Grond 2 as dié vanaf Grond 1, waarskynlik omrede die laer pH van die ondergrond-horisonte van Grond 2.

#### 3.4.3 Elementverhoudings:

Na aanleiding van die onverwagte resultate vir K- en Mg- en tot 'n mindere mate Ca- in die blaarskywe, is sekere elementverhoudings in die blaarskywe ook bestudeer. Die Mg/K-, Ca + Mg/K- asook K/Na- verhoudings in die blaarskywe is bereken en aan variansieanalise onderwerp. Die resultate word in Tabelle 3.19 en 3.20 opgesom.

Hieruit blyk dit dat daar geen beduidende verskille tussen cultivars is nie, dog geoordeel aan die gemiddelde waardes, is daar aanduidings dat Fransdruif (Cultivar 2) neig om 'n laer kaliumkonsentrasie in die blare te hê.

Verskille ten opsigte van plase moet weer gesien word in die lig van die laer K-inhoud van die grond en blaarskywe wat verkry is by Plaas 1.

Ten spyte van 'n wyer Mg/K-verhouding by Grond 1 teenoor Grond 2 (Tabelle 3.6 en 3.7), is die Mg/K-verhouding in die blaarskywe wyer in die geval van Grond 2 as vir Grond 1. Die K/Na-verhouding in die blaarskywe toon die verwagte patroon en is wyer in die geval van Grond 1 aangesien die natriuminhoud van blare vanaf Grond 2 hoër is as vir Grond 1 (Tabelle 3.17 en 3.18).

#### 3.4.4 Absolute elementinhoud van blaarskywe:

Dit is uit die literatuur (Chapman & Brown, 1950; Cain, 1953) en plaaslike ondervinding bekend dat blare vanaf 'n goed groeiende wingerd, soms 'n laer elementkonsentrasie toon as blare vanaf swak groeiende stokke. Indien dié hoeveelheid element per blaar egter bereken word, blyk dit dikwels dat die groter blare vanaf die goeie stokke in totaal meer elemente opgeneem het as die kleiner blare vanaf die swak stokke. In die geval van die groot blare het dus fisiologiese verdunning van die elemente plaas-

TABEL 3.19 - Gemiddelde Mg/K-, Ca + Mg/K- en K/Na- verhoudings in Blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en grond

Element= verhouding	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
Mg/K	1,97	3,78	2,29	1,64	5,05	2,51	2,60	3,34
Ca + Mg/K	8,62	20,89	9,56	7,68	26,03	15,76	14,72	15,81
K/Na	1,58	1,78	1,63	1,53	0,83	2,72	2,46	0,812

TABEL 3.20 - Variansieanaliseresultate van elementverhoudings in Blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element- verhouding	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
Mg/K	1,91	5,62 *	12,18 **
Ca + Mg/K	5,52	2,69	1,15
K/Na	0,04	2,38	102,19 **
	P ≤ 0,05; F = 18,5* P ≤ 0,01; F = 98,5**	P ≤ 0,05; F = 3,88* P ≤ 0,01; F = 6,93**	P ≤ 0,05; F = 3,99* P ≤ 0,01; F = 7,04**

gevind, vandaar die laer elementkonsentrasie in hierdie blare. Om uitsluitel oor hierdie aspek ten opsigte van hierdie studie te verkry, is die absolute elementinhoud van die blaarskywe dus ook nagegaan.

#### 3.4.4.1 Verskille tussen cultivars, plase en gronde.

Tabel 3.21 toon die gemiddelde elementopname deur 50 blaarskywe (arbitrêr gekose aantal), soos verkry vir cultivars, plase en gronde, terwyl Tabel 3.22 die variansieanaliseresultate van hierdie data opsom. Aangesien die massas van die blaarskywe tot 'n groot mate die verskille wat verkry is kan verklaar, moet Tabelle 3.23 en 3.24 tesame met eersgenoemde twee tabelle bestudeer word.

Slegs in die geval van stikstof kom beduidende verskille tussen cultivars voor. Fransdruif (Cult. 2) neem meer N op as Hermitage (Cult. 1) soos geoordeel aan die blaarskywe. Daar is sterk getuigenis dat die oorsaak hiervan die neiging tot groter blare en hoër N-konsentrasies in die blaarskywe in die geval van Fransdruif is.

Verskille tussen plase (binne cultivars) kom in ses gevalle voor en indien die resultate van Tabelle 3.17 en 3.18 in gedagte gehou word, wil dit voorkom asof hierdie verskille in die geval van die elemente P, Mg en Al, gedeeltelik die gevolg is van Plaas 3 wat besondere groot blaarskyf-massas toon (Tabelle 3.23 en 3.24), maar in die geval van die elemente K, Ca en Cu, 'n verdere bevestiging is van die resultate behaal met konsentrasie waardes.

Hoogsbeduidende verskille tussen grondgroepe ten opsigte van elementopname deur die blaarskywe, is vir al die makroelemente verkry (Tabel 3.22). Deurgaans het die blaarskywe vanaf Grond 1 meer N, P, K, Ca en Mg, maar minder Na opgeneem as Grond 2 (Tabel 3.21), afgesien van die feit dat die konsentrasie van die elemente in die blaarskywe nie altyd dienooreenkomstig hoër of laer was in die geval van Grond 1 nie (Tabel 3.17). Die groter massa van 50 blaarskywe vanaf Grond 1, is blykbaar die grootste bydraende faktor tot hierdie resultaat.

In die geval van die spoorelemente het Grond 1 se blaarskywe slegs t.o.v. Mn en B hoogsbeduidende hoër opnames getoon en moet dit toegeskryf word aan die feit dat die spoorelementkonsentrasies in die blaarskywe deurgaans laer was vir Grond 1 (Tabel 3.17), behalwe in die geval van Mn waar dit hoër was en in die geval van B waar dit dieselfde was as vir Grond 2.

Oor die algemeen wil dit dus voorkom asof die absolute hoeveelhede element opgeneem deur die blaarskywe 'n beter weergawe kan wees van die groei-krag van die wingerd deurdat groter blare 'n hoër absolute elementinhoud het, maar ook omdat daar 'n neiging is om die hoër of laer elementkonsentrasies in

TABEL 3.21 - Gemiddelde elementopname per 50 blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cult. 1		Cult. 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
N (g/50 blare)	0,79	1,00	0,81	0,77	0,99	1,00	1,05	0,75
P (g/50 blare)	0,053	0,063	0,050	0,055	0,055	0,072	0,062	0,054
K (g/50 blare)	0,119	0,092	0,107	0,130	0,054	0,129	0,111	0,091
Na (g/50 blare)	0,108	0,076	0,097	0,118	0,072	0 081	0,063	0,121
Ca (g/50 blare)	0,77	1,23	0,75	0,79	0,89	1,57	1,21	0,82
Mg (g/50 blare)	0,21	0,26	0,22	0,20	0,22	0,30	0,25	0,23
Fe (mg/50 blare)	4,78	6,53	4,70	4,86	5,57	7,48	5,87	5,62
Mn (mg/50 blare)	2,51	3,30	2,79	2,22	3,18	3,42	3,61	2,42
Zn (mg/50 blare)	0,55	0,45	0,46	0,64	0,43	0,48	0,49	0,51
Cu (mg/50 blare)	0,48	0,47	0,70	0,25	0,63	0,32	0,51	0,46
Al (mg/50 blare)	5,02	6,71	4,96	5,07	5,30	8,12	5,88	6,08
B (mg/50 blare)	1,34	1,57	1,63	1,06	1,57	1,57	1,66	1,35

TABEL 3.22 - Variansieanaliseresultate van elementopname van 50  
Blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne  
cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N	104,85 **	0,05	381,10 **
P	1,68	5,19 *	12,95 **
K	0,05	6,28 *	15,12 **
Na	7,76	0,17	53,16 **
Ca	1,80	7,43 **	154,11 **
Mg	1,54	4,61 *	11,63 **
Fe	3,33	3,14	1,00
Mn	6,45	0,35	29,90 **
Zn	1,07	1,20	1,12
Cu	0,00	17,98 **	1,81
Al	1,43	5,17 *	0,59
B	0,64	2,03	19,41 **
	$P \leq 0,05$ ; $F = 18,51^*$ $P \leq 0,01$ ; $F = 98,49^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F = 3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F = 6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F = 3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F = 7,04^{**}$

TABEL 3.23 - Gemiddelde droëmassa van 50 Blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
assa van 50 Blaarskywe (g)	33,19	41,65	32,16	34,22	35,72	47,58	42,51	32,80

TABEL 3.24 - Variansieanaliseresultate van droëmassa van 50 Blaarskywe soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Gemete Eienskap	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
assa van 50 Blaarskywe	1,98	3,67	277,25 **
	P ≤ 0,05; F = 18,51* P ≤ 0,01; F = 98,49**	P ≤ 0,05; F = 3,88 * P ≤ 0,01; F = 6,93**	P ≤ 0,05; F = 3,99 * P ≤ 0,01; F = 7,04**



blaarskywe a.g.v. grondinvloed of bemestingspraktyke, te reflekteer.

#### 3.4.4.2 Vergelyking met konsentrasiewaardes.

Indien die aanduidings soos verkry met absolute waardes vergelyk word met dié soos verkry met konsentrasiewaardes (Tabelle 3.21 & 22 en Tabelle 3.17 & 3.18 onderskeidelik), blyk die volgende:

(a) Beide die konsentrasie- en absolute waardes vir N in die blaarskywe, dui daarop dat wingerde vanaf Grond 1 beter voorsien is van N. Die betekenisvolheid van verskille was beter in die geval van die absolute waardes ( $F = 381$  teenoor  $F = 79$ ).

(b) Ten opsigte van P, toon konsentrasiewaardes dat wingerde vanaf Grond 2 hoogsbeduidend meer P in die blaarskywe het, terwyl die absolute waardes aandui dat blaarskywe vanaf Grond 1 hoogsbeduidend meer P opgeneem het as in die geval van Grond 2.

(c) Die konsentrasiewaardes toon geen verskille t.o.v. K in die blaarskywe tussen die grondgroepe nie, terwyl die absolute waardes aantoon dat blaarskywe vanaf Grond 1 hoogsbeduidend meer K opgeneem het as vanaf Grond 2.

(d) Die resultate behaal t.o.v. verskille in Na-opname deur blaarskywe vanaf die twee grondgroepe, is dieselfde en reflekteer die situasie in die grond.

(e) Die konsentrasie van Ca in die blaarskywe vanaf die kalkryke Grond 1, was hoogsbeduidend hoër ( $F = 28$ ) as in die geval van die kalkvrye Grond 2. So ook die absolute waardes van Ca in die blaarskywe ( $F = 154$ ).

(f) Die konsentrasie van Mg in die blaarskywe vanaf die kalkryke Grond 1 wat ook 'n hoë Mg-inhoud gehad het, was hoogsbeduidend laer as in die geval van Grond 2 wat 'n laer Mg-inhoud gehad het. Die absolute waardes in hierdie verband toon dat die blaarskywe vanaf Grond 1 hoogsbeduidend meer Mg opgeneem het as in die geval van Grond 2.

(g) Konsentrasiewaardes toon in die geval van die spoorelemente, hoër Fe-, Zn- en Al-waardes in die geval van Grond 2, terwyl absolute waardes toon dat blaarskywe vanaf Grond 2 minder Mn en B opgeneem het en geen verskille t.o.v. die opname van die ander spoorelemente bestaan nie.

### 3.4.5 Elemente in grond en in blaarskywe:

Vir verdere duidelikheid oor die voedingspatroon van die wingerde soos gereflekteer deur blaaranalises, is regressieberekeninge van blaarskyf analyse-data op grondanalise data gedoen, veral om die tendense te evalueer wat verkry is t.o.v. die verskille in blaarsamestelling van plase en die verskille in elementinhoud van gronde en praktyke toegepas op die betrokke plase.

#### 3.4.5.1 Konsentrasie basis.

Regressie berekeninge van blaaranalise gegewens op grondanalisegegewens, is slegs uitgevoer vir die makroelemente (uitgesonderd stikstof waarvoor nie grondanalise data beskikbaar was nie), asook vir sekere elementverhoudings. Grondanalises is op 'n horison-basis (konsentrasie) sowel as 'n profielbasis (kapasiteit) vergelyk. Die resultate verskyn in Tabel 3.25.

Hieruit is dit duidelik dat die elementinhoud van die blaarskywe oor die algemeen geen goeie weergawe is van die elementinhoud van die grond nie. Enkele tendense, soms teen die verwagting in, is wel verkry:

(a) Die fosforinhoud van die blaarskywe toon 'n hoogsbetekenissvolle negatiewe verband met die fosforinhoud van die B22/C-horisonte, maar geen verband met die P-inhoud van profiele nie.

(b) Die kaliuminhoud van die blaarskywe toon geen verband met die kaliuminhoud van die grond nie. Daar is egter duidelike tendense t.o.v. die natriumversadiging (U.N.P.) van die profiele en die K/Na-verhouding in die blaarskywe. 'n Groter U.N.P. tot 'n nouer K/Na-verhouding tot gevolg gehad. Die Na-inhoud van die B22/C-horisonte was ook beduidend gekorreleer met die Na-inhoud van die blaarskywe. Hierteenoor het die Mg/K-verhouding geen duidelike patroon getoon nie.

(c) Die kalsiuminhoud van die grond is tot 'n redelike mate gereflekteer deur die kalsiuminhoud van die blaarskywe, tewens die beste positiewe korrelasies is in hierdie verband verkry, beide vir horisonte en vir die grondprofiel as geheel. Verskille tussen gronde wat betref die Mg-inhoud daarvan (Tabelle 3.6 en 3.7, asook Tabelle 3.9 en 3.10) word egter gladnie gereflekteer deur die Mg-inhoud van die blaarskywe nie.

#### 3.4.5.2 Absolute basis

Die aanduidinge wat verkry is met absolute waarde vir die elementinhoud van die blaarskywe, was sodanig dat liniere regressie berekeninge van hierdie data ook op die grond-analise data gedoen is. Die resultate wat hiermee behaal is kon dus vergelyk word met die resultate wat verkry is met konsentrasiewaardes.

TABEL 3.25 - Korrelasiekoëffisiënte soos verkry in liniêre regressie van Blaarskyfanalisedata op Grondanalisedata vir Grondhorisonte (konsentrasie) en Grondprofile (kapasiteit)

Gemete Eienskap in Blaarskywe	Gemete Eienskap in Grond	Korrelasiekoëffisiënt (r)
P (%)	P (dpm); Al - horison P (dpm); B21 - horison P (dpm); B22/C - horison	- 0,069 - 0,172 - 0,333 **
K (%)	K (me %); Al - horison K (me %); B21 - horison K (me %); B22/C - horison	0,024 0,017 0,178
Na (%)	Na (me %); Al - horison Na (me %); B21 - horison Na (me %); B22/C - horison	- 0,002 - 0,114 0,275 *
Ca (%)	Ca (me %); Al - horison Ca (me %); B21 - horison Ca (me %); B22/C - horison	0,551 ** 0,020 0,298 **
Mg (%)	Mg (me %); Al - horison Mg (me %); B21 - horison Mg (me %); B22/C - horison	- 0,217 (*) 0,147 - 0,182
Mg/K	Mg/K; Al - horison Mg/K; B21 - horison Mg/K; B22/C - horison	- 0,256 * 0,070 - 0,150
K/Na	U.N.P.; Al - horison U.N.P.; B21 - horison U.N.P.; B22/C - horison	- 0,518 ** - 0,197 - 0,491 **
P (%)	P (gP/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	- 0,095
K (%)	K (gK/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,163
Na (%)	Na (gNa/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,235 *
Ca (%)	Ca (gCa/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,376 **
Mg (%)	Mg (gMg/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	- 0,093
Mg/K	Mg/K (profiel)	- 0,111
K/Na	U.N.P. (profiel)	- 0,498 **
		P ≤ 0,05; r = 0,217 * P ≤ 0,01; r = 0,283 **

Die korrelasie koëffisiënte soos verkry met absolute waardes van blaarskyfanalises op grond-analisedata, verskyn in Tabel 3.26. Indien hierdie resultate vergelyk word met dié soos opgesom in Tabel 3.25 wil dit weereens voorkom asof die absolute elementinhoud van die blaarskywe n beter weergawe is van die elementinhoud van die grond. Die korrelasie koëffisiënte verkry met absolute waardes was deurgaans beter en meer sinvol as dié soos verkry met konsentrasiewaardes. Oor die algemeen egter was die korrelasies wat verkry is, alhoewel beduidend of hoogs beduidend, redelik swak en is selde  $r$ -waardes groter as 0,4 verkry. Die beste verband is weereens ten opsigte van Ca verkry deurdat veral die Ca-inhoud van die bogrond goed gereflekteer is deur die Ca-inhoud van die blaarskywe ( $r = 0,67$ ).

#### 3.4.6 Blaarsamestelling en Groeikrag.

Om die patroon van blaarskyfanalises en grondchemiese eienskappe te kon voltooi, is ook gekyk tot watter mate die elementsamestelling van die blaarskywe verband hou met die groeikrag van die wingerd soos weerspieël deur die lootmassa daarvan. Vir hierdie doel is liniêre regressies bereken vir die blaarinhoud van die belangrikste elemente en element-verhoudings op die lootmassa/stok gegewens.

##### 3.4.6.1 Konsentrasie basis

Die resultate behaal met konsentrasie waardes in liniêre regressie op die lootmassa/stok data, verskyn in Tabel 3.27. Die volgende aspekte word hierdeur bevestig.

(a) Beter groeiende wingerde het meer stikstof in die blaarskywe gehad as die swak wingerde.

(b) Daar is geen duidelike patroon ten opsigte van die fosfor voedingstatus en groeikrag nie.

(c) Daar is geen verband tussen die kaliuminhoud van blaarskywe en lootgroei nie, ten spyte van verskille in die K-inhoud van gronde tussen plase en selfs grondgroepe (B21-horisonte).

(d) Die natriuminhoud van die blaarskywe reflekteer blykbaar die situasie in die grond en toon n indirekte verband met die groeikrag van die wingerde. Swak groeiende wingerde het blykbaar ook n hoër Mg-inhoud van die blare ten spyte van die feit dat die 'swak' gronde minder Mg bevat het as die 'beter' gronde.

(e) Alhoewel die Ca-inhoud van die blaarskywe die grondsituasie tot n groot mate gereflekteer het, kon geen verband tussen die Ca-inhoud van die blaarskywe en die groeikrag van die wingerd verkry word nie.

TABEL 3.26 - Korrelasiekoëffisiënte soos verkry in liniêre regressie van Absolute elementinhoud van Blaarskywe op Grondanalisedata vir Grondhorisonte (konsentrasie) en Grondprofiële (kapasiteit)

Gemete Eienskap in Blaarskywe	Gemete Eienskap in Grond	Korrelasiekoëffisiënt (r)
P (g/50 blaarskywe)	P (dpm); Al - horison	0,33 **
	P (dpm); B21 - horison	- 0,05
	P (dpm); B22/C - horison	0,34 **
K (g/50 blaarskywe)	K (me %); Al - horison	0,20
	K (me %); B21 - horison	0,19
	K (me %); B22/C - horison	0,34 **
Na (g/50 blaarskywe)	Na (me %); Al - horison	0,07
	Na (me %); B21 - horison	0,13
	Na (me %); B22/C - horison	0,30 **
Ca (g/50 blaarskywe)	Ca (me %); Al - horison	0,67 **
	Ca (me %); B21 - horison	0,35 **
	Ca (me %); B22/C - horison	0,45 **
Mg (g/50 blaarskywe)	Mg (me %); Al - horison	0,42 **
	Mg (me %); B21 - horison	0,35 **
	Mg (me %); B22/C - horison	0,12
P (g/50 blaarskywe)	P (g/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,31 **
K (g/50 blaarskywe)	K (g/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,33 **
Na (g/50 blaarskywe)	Na (g/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,25 *
Ca (g/50 blaarskywe)	Ca (g/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,54 **
Mg (g/50 blaarskywe)	Mg (g/900 cm. <sup>2</sup> - profiel)	0,44 **
		$P \leq 0,05; r = 0,217 *$ $P \leq 0,01; r = 0,283 **$



TABEL 3.27 - Korrelasiekoëffisiënte (r) soos verkry in liniêre regressie van Blaarskyfanalisedata op Lootmassadata

Gemete Eienskap in Blaarskywe	Korrelasiekoëffisiënt (r)
N (%)	0,343 **
P (%)	-0,271 **
K (%)	0,047
Na (%)	-0,480 **
Ca (%)	0,146
Mg (%)	-0,380 **
Mg/K	-0,230 *
$\frac{Ca + Mg}{K}$	-0,130
K/Na	0,477 **
$P \leq 0,05; \quad r = 0,217^*$ $P \leq 0,01; \quad r = 0,283^{**}$	



(f) Die beduidende korrelasies verkry met die Mg/K- en K/Na-verhoudings in die blaarskywe is slegs 'n refleksie van die resultate behaal met die Mg- en Na-inhoude van die blaarskywe, aangesien geen verband ten opsigte van die K-inhoud daarvan bestaan het nie.

#### 3.4.6.2 Absolute basis

In Tabel 3.28 verskyn die korrelasiekoëffisiënte soos verkry in liniêre regressie van die absolute elementinhoud van die blaarskywe op die lootmassa/stok gegewens. Indien hierdie resultaat weereens met soortgelyke resultate soos behaal met konsentrasiewaardes (Tabel 3.27) vergelyk word, is daar weereens 'n neiging tot beter en meer sinvolle resultate. Beter groeiende wingerde het meer N,P,K en Ca per 50 blaarskywe opgeneem, maar minder Na as swak groeiende wingerde.

Geen tendens is ten opsigte van die Mg-opname en groeikrag verkry nie.

TABEL 3.28 - Korrelasiekoëffisiënte (r) soos verkry in liniêre regressie van absolute elementinhoud van Blaarskywe op Lootmassadata

Gemete Eienskap in Blaarskywe	Korrelasiekoëffisiënt (r)
N (g/50 blaarskywe)	0,64 **
P (g/50 blaarskywe)	0,28 *
K (g/50 blaarskywe)	0,27 *
Na (g/50 blaarskywe)	-0,37 **
Ca (g/50 blaarskywe)	0,29 *
Mg (g/50 blaarskywe)	0,13
$P \leq 0,05; \quad F = 0,217 *$ $P \leq 0,01; \quad F = 0,283 **$	

### 3.5 ORGAANANALISES:

Een van die oogmerke van hierdie studie was om te soek na 'n orgaan van die wynstok wat die beste die voedingstatus daarvan sou reflekteer. Tradisioneel is die hele blaar blykbaar vir analise doeleindes gebruik (Lagatu & Maume, 1932; Bovoy, 1959; Gärtel, 1960; Lafran et. al. 1964 ). Blykbaar word sekere elemente egter beter geëvalueer deur blaaranalises (Scott, 1944; Alexander, 1957; Sauer, 1958; Levy, 1964; Mosny & Kolonyova, 1967), terwyl die blaarsteel weer 'n beter indeks vir ander elemente is, alhoewel meningsverskille hieroor bestaan. Die tyd van monsterneming het onder andere blykbaar ook 'n invloed daarop (Ulrich, 1942; Shaulis & Kimball, 1956; Ismail, Habeeb & El Wakeel, 1963; Charles, Alquier-Bouffard & Magny, 1964; Dulac, 1964; Delas & Melot, 1957).

Ander organe wat bestudeer is, is die houtagtige dele van die wynstok, maar dit is blykbaar nie baie bevredigend gevind nie (Grill en Schlosser 1965, Bergman et. al. 1958; Cejtin en Mester, 1964). Die trosstingels is ook soms vir P en K analises bestudeer, blykbaar met bevredigende resultate (Ismail, Habeeb & El Wakeel, 1963 en 1964; Dulac, 1964).

Selfs die huilsap van die wingerd is al bestudeer in 'n poging om voedingstekorte te voorspel (Stoev, Mamarov & Benchev, 1959; Fleming, 1963).

Die organe wat vir die doel van hierdie studie ontleed is, was as volg:

1. Blaarstele	}	Somergroeiende organe
2. Blaarskywe		
3. Totale Blare		
4. Somerlootpunte		
5. Somerlootbasisse		
6. Somerlote	}	Oes
7. Sap		
8. Doppe & Pitte		
9. Trosstingels	}	Rustende winter organe
10. Winterlootbasisse		
11. Ontbaste winterlootbasisse		

Aangesien die massa van die betrokke plantorgane in die geval van die absolute waardes 'n belangrike bydrae kan maak deurdat die grootte van die orgaan tot 'n groot mate die absolute elementinhoud kan bepaal, is eerstens die verskille ten opsigte van die massa van die organe tussen cultivars, plase binne cultivars en gronde ondersoek.

Die gemiddelde waardes en statistiese analiseresultate van laasgenoemde

data verskyn respektiewelik in Tabele A4.1 en A4.2 in die Aanhangsel. Die gemiddelde chemiese analiseresultate (konsentrasie en absoluut) en variansieanaliseresultate daarvan soos verkry vir die elf organe, verskyn ook in die Aanhangsel in Tabele A5.1 en A5.2 tot A15.1 en A15.2 respektiewelik.

Alhoewel die betekenisvolheid van verskille tussen cultivars, plase binne cultivars en tussen gronde, beide vir konsentrasie- en absolute waardes onderskeidelik in Tabele 3.29A en 3.29B tot 3.31A en 3.31B opgesom is, was dit by gebrek aan meer gesofistikeerde rekenaar prosedures, onmoontlik om volledige vergelykings tussen organe vanaf hierdie massa data te maak. Die aanduiding wat reeds verkry is dat die fisiese geaardheid van die gronde die interpretasie van blaarskyfanalises kompliseer, het ook verdere omvattende orgaananalises studies ontmoedig.

Soos verwag, is geen duidelike tendense ten opsigte van verskille tussen cultivars aangaande orgaananalises verkry nie, terwyl die patroon ten opsigte van verskille tussen plase en gronde so kompleks is, dat beswaarlik afleidings gewaag kan word. Sommige van die verskille wat alreeds met behulp van blaaranalises tussen plase uitgewys is naamlik ten opsigte van die N-, Ca-, Mg- en Cu-voeding, is weereens deur bykans al die organe gereflekteer. Die houtagtige organe (winter- en somerlote) het egter geen verskille tussen plase ten opsigte van N-voeding getoon nie. Die verskille tussen plase ten opsigte van K-voeding wat met behulp van blaarskyfanalises verkry is, is nie deur die ander organe gereflekteer nie. Die absolute waardes van die elementinhoud van organe, het geen duidelike deurlopende verskille tussen plase aangetoon nie; behalwe moontlik in die geval van Cu wat deur die nie-houtagtige organe (uitgesonderd die sap) uitgewys word.

Verskille tussen grondgroepe wat betref die konsentrasiewaardes van elemente in die onderskeie organe, toon weereens teleurstellende resultate. Die meeste van die verskille tussen gronde is teen die verwagting in. So byvoorbeeld is die N in die meeste organe vanaf Grond 1, laer as in die geval van organe vanaf Grond 2. Hierdie tendens geld vir bykans al die elemente behalwe K wat in al die organe, uitgesonderd blaarskywe, totale blare en sap, hoër is in die geval van Grond 1 as in die geval van Grond 2. Die Na-inhoud van die meeste organe het die verwagte patroon gevolg en was hoër in organe vanaf Grond 2 as in organe vanaf Grond 1. In geen geval egter kan n orgaan uitgesonder word as die beste indikator vir Na of K nie.

Die absolute waardes van die elementinhoud van die onderskeie organe toon bykans deurgaans dat daar meer elemente deur organe vanaf Grond 1 as

TABEL 3.29 A: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken as 'n konsentrasie, soos verkry tussen kultivars

Orgaan element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale Blare	Somer loot- basisse	Somer loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basisse	Ont- baste Winter- loot- basisse	Tros sting- els	Sap	Doppe en Pitte
N											
P											
K											
Na	* (H>F)						* (H<F)				
Ca											
Mg										* (H<F)	
Fe								* (H<F)			
Mn											
Zn					** (H>F)						
Cu										** (H>F)	* (H>F)
Al			* (H<F)								
B											

\*  $P \leq 0,05$  H>F: Elementinhoud van organe vanaf Hermitage is Hoër as in die geval van Frans.

\*\*  $P \leq 0,01$  H<F: Elementinhoud van organe vanaf Hermitage is Laer as in geval van Frans.

TABEL 3.29 B: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken op 'n absolute basis, soos verkry tussen cultivars

Orgaan Element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale blare	Somer- loot- basisse	Somer- loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basisse	Ont- baste Winter- loot- basisse	Tros- stin- gels	Sap	Doppe- en Pitte
N	** (H<F)						* (H<F)			* (H>F)	
P							* (H<F)			* (H>F)	** (H>F)
K					** (H>F)						
Na							** (H<F)				** (H>F)
Ca											
Mg											
Fe								* (H<F)			
Mn							* (H<F)				
Zn											** (H>F)
Cu								* (H>F)		* (H>F)	
Al											
B											* (H>F)

\*  $P \leq 0,05$  H>F: Elementinhoud van organe vanaf Hermitage is Hoër as in die geval van Frans.

\*\*  $P \leq 0,01$  H<F: Elementinhoud van organe vanaf Hermitage is Laer as in die geval van Frans.



TABEL 3.30 A: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken as 'n konsentrasie, soos verkry tussen plase binne cultivars

Orgaan element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale blare	Somer- loot- basisse	Somer- loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basisse	Ont- baste- Winter- loot- basisse	Tros- stin- gels	Sap	Doppe en Pitte
N	**	*	**						**	*	*
P											
K	*		*								**
Na										*	
Ca	**		**	**	*	**		**	**	**	**
Mg		**	**	*		*		*	*		
Fe		**									
Mn		*		**		*	*		*		
Zn									*	**	
Cu	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**
Al									**		
B		*				*			*		

\*  $P \leq 0,05$

\*\*  $P \leq 0,01$

TABEL 3.30 B: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken op 'n absolute basis, soos verkry tussen plase binne cultivars

Orgaan Element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale blare	Somer- loot- basiswa	Somer- loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basiswa	Ont- baste Winter- loot- basiswa	Tros- stin- gels	Sap	Doppe en Pitte
N											
P	*										
K	*										*
Na				**						**	
Ca	**									**	**
Mg	*								*		
Fe											
Mn											
Zn										**	
Cu	**	**	*						**		**
Al	*			*					**		
B											

\*  $P \leq 0,05$

\*\*  $P \leq 0,01$

TABEL 3.31 A: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken as 'n konsentrasie, soos verkry tussen twee grondgroepe

Orgaan Element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale blare	Somer- loot- basisse	Somer- loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basisse	Ont- baste loot- basis- se	Tros- stin- gels	Sap	Doppe en Pitte
N	** >	** <		** <	** <	** <	** <	** <			
P	** <	** <	** <	** <	** <	** <	** <		** <	** <	** <
K		** >		** >	* >	** >	** >	** >	** >	* <	** >
Na	** <	** <	** <	** <	** <	** <		* <	** <		** <
Ca	** >	** >	** >		** <				** >		** <
Mg	** <	** >	* <		** <		** <	** <	** <		** <
Fe	** <	** <		** <	** <	** <	** <				** <
Mn	* >	** >	** >		* <			** >	* >		* <
Zn	** <	** <		** <	** <	** <	** <				
Cu					* <				** >		** >
Al	** <	** <	* <	** <	** <	** <	** <	* <	** <	* <	** <
B		* <		** <	** <	* <	** <		* <	** >	** <

\*  $P \leq 0,05$  > : Elementinhoud in organe vanaf Grond 1 is Hoër as in die geval van Grond 2.

\*\*  $P \leq 0,01$  < : Elementinhoud in organe vanaf Grond 1 is Hoër as in die geval van Grond 2.

TABEL 3.31 B: Betekenisvolheid van verskille in elementinhoud van verskeie wingerdorgane, bereken op 'n absolute basis, soos verkry tussen twee grondgroepe

Orgaan Element	Blaar- skywe	Blaar- stele	Totale Blare	Somer- loot- basisse	Somer- loot- punte	Somer- lote	Winter- loot- basisse	Ont- baste loot- basis- se	Tros- stin- gels	Sap	Doppe en Pitte
N	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >
P	** >	** <	** >	** >	** >	** >	** >	** >		** >	* <
K	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >
Na	** <		** >	** >	** >	** >	** >	** >		* >	
Ca	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	
Mg	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	
Fe		** >	** >	** >	** >	** >	* >	** >			
Mn	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	* >	
Zn		** >	** >	** >	** >	** >	* >	** >	** >	* >	** >
Cu		** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >
Al		** >	** >	** >	** >	** >	** >	* >			
B	** >	** >		** >	** >	** >	** >	** >	** >	** >	* >

\*  $P \leq 0,05$  > : Elementinhoud in organe vanaf Grond 1 is Hoër as in die geval van Grond 2.

\*\*  $P \leq 0,01$  < : Elementinhoud in organe vanaf Grond 1 is Laer as in die geval van Grond 2.

vanaf Grond 2 opgeneem is. Hierdie resultaat moet gesien word in die lig van die groter orgaanmassas in die geval van Grond 1 (Tabelle A4.1 en A4.2 in Aanhangsel) en is uit die aard van die saak nie van veel waarde nie. Geen orgaan kan dus as goeie indikator uitgesonder word nie.

### 3.6 ELEMENTE UIT GROND VERWYDER:

Deurdat die gemiddelde massas van die belangrikste wingerd-organe bepaal was, was dit moontlik om 'n beraming te kon maak van die hoeveelhede van elke element wat deur die onderskeie organe uit die grond verwyder is.

Die gemiddelde massas van die organe per stok soos verkry vir cultivars, plase en gronde, verskyn in Tabel 3.32, en die variansieanalise-resultate in Tabel 3.33. Hiervolgens is daar geen verskille tussen cultivars en plase nie, maar deurgaans word hoogsbeduidende verskille tussen grondgroepe verkry. Die massas van organe vanaf Grond 1 was hoër as dié vanaf Grond 2.

Tabelle A16.1 en A16.2 in die Aanhangsel toon onderskeidelik die gemiddelde massas element per stok verwyder soos bereken vir die twee cultivars, vier plase en twee grondgroepe, asook die variansieanalise-resultate verkry met hierdie data. Weereens is dit duidelik dat geen verskille tussen cultivars voorkom nie en in die geval van plase toon slegs Plaas 1 beduidend hoër Cu-opnames. Die hoeveelhede element verwyder vanaf Grond 1 was weereens in alle gevalle hoogsbeduidend hoër as in die geval van Grond 2.

Aan die hand van hierdie resultate is die invloed van cultivars en plase as onbelangrik beskou en is voorts slegs gewerk met die data soos verkry vir die twee grondgroepe. Tabel A7 in die Aanhangsel toon aan die beraming van die 95 persent vertrouensgrense van die hoeveelhede element verwyder deur die onderskeie wingerdkomponente. Tabelle 3.34 en 3.35 is 'n opsomming van hierdie gegewens vir Grond 1 en Grond 2 onderskeidelik.

Korrelasiestudies met die drie belangrikste makroelemente in die trosse naamlik N, P en K, het getoon dat daar 'n bykans perfekte reglynige verband ( $R = 0,98$ ) tussen die elementinhoud van die trosse per stok en die massa van die trosse per stok is. Dit is dus as geregverdig beskou om beide die lae elementinhoud van die oes per stok vanaf Grond 2 sowel as die groter elementinhoud in die oes per stok vanaf Grond 1, om te reken na die ekwivalente hoeveelhede element in 'n oes van een ton. Die sodanige omgerekende elementinhoud per ton oes vir Gronde 1 en 2, verskyn in Tabelle 3.36 en 3.37 onderskeidelik. Hieruit blyk dit dat in baie gevalle ongeveer dieselfde resultaat behaal is met data vanaf Grond 1 as met data vanaf Grond 2, alhoewel wyer vertrouensgrense in die geval van Grond 2 voorgekom het a.g.v. groter variasie in die elementinhoud van die oes per stok.



TABEL 3.32 - Gemiddelde massa van wingerdorgane per stok soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Orgaan	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
Blare/stok (kg.)	0,25	0,16	0,33	0,18	0,18	0,15	0,34	0,08
Lote/stok (kg.)	0,098	0,091	0,121	0,074	0,096	0,085	0,150	0,044
Trosstingels/stok (g.)	19,4	26,4	23,8	15,1	23,7	29,0	36,6	10,9
Sap/stok (kg.)	3,2	2,7	4,4	2,0	1,95	3,39	5,06	1,11
Doppe en Pitte/stok (kg.)	0,119	0,117	0,166	0,073	0,097	0,137	0,199	0,049
Druife/stok (kg.)	3,7	3,1	5,07	2,30	2,32	3,92	5,84	1,31

TABEL 3.33 - Variansieanaliseresultate van wingerdorgaan-massas per stok, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Orgaan	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
Blare/stok	1,36	0,92	643,9 **
Lote/stok	0,09	0,50	268,1 **
Trosstingels/stok	1,84	0,51	315,3 **
Sap/stok	0,15	1,36	329,5 **
Doppe en Pitte/stok	0,003	1,28	288,4 **
Druifwe/stok	0,12	1,33	329,2 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL 3.34 - Gemiddelde elementinhoud per stok van verskeie wingerdorgane vanaf Grond 1

Orgaan	*Gemidd. massa van orgaan/ stok (Kg.)	95% Vertrouensgrense van elemente per stok											
		N (g)	P (g)	K (g)	Na (g)	Ca (g)	Mg (g)	Fe (mg)	Mn (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Al (mg)	B (mg)
Somerlote	0,150	0,80	0,16	0,71	0,42	1,01	0,39	7,33	4,75	3,87	1,00	4,58	0,23
		0,91	0,19	0,83	0,50	1,02	0,45	8,84	5,52	4,65	1,17	5,41	2,45
Blare	0,34	7,06	0,50	0,90	1,04	9,00	2,20	51,26	33,03	5,66	6,50	50,40	14,86
		7,78	0,56	1,06	1,33	9,79	2,42	57,68	37,45	6,53	8,53	56,05	17,28
Trosstingels	0,0366	0,35	0,71	0,53	0,31	0,18	0,48	4,30	0,92	0,29	0,67	4,64	0,84
		0,39	0,81	0,62	0,36	0,21	0,56	5,89	1,07	0,35	0,84	5,47	0,98
Druiwesap	5,06	2,01	0,58	6,20	1,45	0,31	0,28	28,97	1,07	6,97	2,73	17,24	16,36
		2,29	0,66	7,04	1,67	0,37	0,32	44,89	1,37	9,33	3,46	21,14	18,98
Doppe en Pitte	0,199	2,80	0,34	3,40	0,67	0,49	0,16	13,88	1,57	2,02	3,68	0,26	3,47
		3,20	0,40	3,97	0,78	0,56	0,19	16,00	1,92	2,35	4,43	11,55	5,15
Trosse	5,84	5,09	1,00	10,15	0,11	1,02	0,49	41,97	3,69	8,92	7,13	31,16	21,85
		5,80	1,14	11,50	0,41	1,15	0,56	58,04	4,24	11,48	8,59	37,57	24,93

\* Droë massa behalwe in die geval van Druiwesap en Trosse.

TABEL 3.35 - Gemiddelde elementinhoud per stok van verskeie wingerdorgane vanaf Grond 2

Orgaan	*Gemidd. massa van orgaan/ stok (Kg.)	95% Vertrouensgrense van elemente per stok											
		N (g)	P (g)	K (g)	Na (g)	Ca (g)	Mg (g)	Fe (mg)	Mn (mg)	Zn (mg)	Ca (mg)	Al (mg)	B (mg)
Somerlote	0,044	0,23	0,05	0,13	0,19	0,23	0,12	1,94	1,05	1,31	0,25	1,66	0,31
		0,34	0,08	0,24	0,27	0,37	0,17	3,35	1,77	2,05	0,40	2,43	0,52
Blare	0,08	1,51	0,12	0,18	0,36	1,65	0,52	13,38	4,96	1,19	0,59	13,61	2,34
		2,18	0,17	0,33	0,63	2,39	0,73	19,39	9,10	2,00	2,48	18,90	4,61
Trosstingels	0,0109	0,09	0,02	0,09	0,11	0,04	0,01	1,03	Spore	0,07	0,08	1,48	0,22
		0,12	0,03	0,17	0,16	0,06	0,02	2,51	0,54	0,13	0,25	2,26	0,35
Druiwesap	1,11	0,29	0,12	1,16	0,19	0,07	0,05	0,30	Spore	0,92	0,29	3,65	2,06
		0,55	0,19	1,94	0,40	0,12	0,09	15,19	0,64	3,13	0,97	7,30	4,51
Doppe en Pitte	0,049	0,54	0,09	0,56	0,17	0,13	0,39	3,50	0,31	0,40	0,45	2,02	1,01
		0,91	0,14	1,10	0,27	0,20	0,42	5,49	0,63	0,70	1,15	4,17	1,64
Trosse	1,31	0,94	0,23	1,88	0,52	0,24	0,11	6,49	0,78	1,50	0,92	7,44	3,45
		1,60	0,36	3,14	0,80	0,37	0,18	21,53	1,29	3,99	2,29	13,44	6 33

\* Droë massa behalwe in die geval van Druiwesap en Trosse.

TABEL 3.36 - Gemiddelde massa elemente verwyder deur 'n oes van 1 ton vanaf Grond 1

Orgaan	*Gemidd. massa van orgaan vir oes van 1 ton (Kg.)	95% Vertrouensgrense van elemente vir oes van 1 ton											
		N (g)	P (g)	K (g)	Na (g)	Ca (g)	Mg (g)	Fe (mg)	Mn (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Al (mg)	B (mg)
Somerlote	25,7	136	27	121	73	173	67	1255	814	663	172	785	40
		155	33	142	86	174	77	1513	946	796	201	926	420
Blare	58,2	1209	86	154	179	1542	377	8777	5656	970	1114	8630	2544
		1332	96	181	228	1677	415	9877	6413	1118	1460	9567	2959
Trosstingels	6,3	59	122	91	53	31	83	737	157	50	114	794	144
		67	138	105	62	35	95	1008	184	61	144	937	168
Druiwesap	866,4	345	100	1062	248	54	48	4961	183	1193	468	2952	2807
		393	114	1205	286	63	55	7686	235	1598	593	3620	3249
Doppe en Pitte	34,1	480	59	583	114	83	28	2377	270	346	630	1585	595
		548	69	681	133	96	32	2740	328	402	758	1978	881
Trosse	1000	873	171	1738	19	174	85	7186	632	1527	1221	5336	3742
		993	196	1969	71	198	97	9938	725	1967	1471	6433	4268

\* Droë massa behalwe in die geval van Druiwesap en Trosse.

TABEL 3.37 - Gemiddelde massa element verwyder deur n oes van 1 ton vanaf Grond 2

Orgaan	* Gemidd. massa van orgaan vir oes van 1 ton (Kg.)	95% Vertrouensgrense van elemente vir oes van 1 ton											
		N (g)	P (g)	K (g)	Na (g)	Ca (g)	Mg (g)	Fe (mg)	Mn (mg)	Zn (mg)	Cu (mg)	Al (mg)	B (mg)
Somerlote	33,6	179	37	98	146	175	91	1478	802	1001	188	1269	240
		259	62	185	204	282	133	2557	1352	1566	308	1857	398
Blare	61,1	1101	88	141	278	1263	399	10210	3788	905	447	10392	1785
		1666	130	254	482	1828	558	14799	6944	1525	1891	14424	3516
Trosstingels	8,3	72	17	66	86	27	11	785	-	50	62	1127	166
		105	24	127	124	46	16	1917	414	96	188	1724	265
Druiwesap	847,3	221	89	888	149	53	40	229	-	699	224	2787	1569
		424	147	1484	306	89	69	11593	487	2388	744	5575	3440
Doppe en Pitte	37,4	414	66	428	130	98	301	2674	237	304	345	1546	772
		698	108	837	209	151	319	4188	481	537	880	3182	1253
Trosse	1000	717	177	1435	394	184	84	4957	597	1144	701	5683	2635
		1220	278	2397	612	283	135	16432	945	3046	1745	10259	4830

\* Droë massa behalwe in die geval van Druiwesap en Trosse.



Indien slegs na die N-, P- en K-inhoud van die trosse gekyk word, wil dit voorkom asof een ton druiwe vanaf Grond 1 bykans dieselfde hoeveelhede N, P en K as een ton druiwe vanaf Grond 2 verwyder. Verwydering deur die ander organe is tot 'n groter mate geneig om verskille tussen grondgroepe aan te toon. Vir 'n oes van een ton druiwe, word heelwat meer N deur die lote en trosstingels vanaf Grond 2 as vanaf Grond 1 verwyder. Dieselfde geld blykbaar vir P-verwydering deur die lote en doppe & pitte, alhoewel in hierdie geval meer P deur die trosstingels vanaf Grond 1 verwyder word. K-verwydering deur die organe toon geen duidelike verskille tussen grondgroepe nie.

Vir die reeks van grondtipes waarop hierdie studie onderneem is, kan dus gesê word dat 'n oes van een ton druiwe ongeveer die volgende hoeveelhede N, P en K uit die grond verwyder.

N	P	K
0,72 - 1,22 kg	0,17 - 0,28 kg	1,43 - 2,40 kg

Hierdie hoeveelhede stem tot 'n groot mate ooreen met soortgelyke data vanaf oorsese gebiede wat min of meer vergelykbaar met die tradisionele wynbougebiede van die R.S.A. is. Volgens Winkler (1962) byvoorbeeld, verwyder een ton druiwe in Kalifornië ongeveer die volgende hoeveelhede N, P en K:

N	P	K
1,10 - 2,23 kg	0,19 - 0,39 kg	1,45 - 2,97 kg

Indien Seeliger & French (1971) asook Tullach & Harris (1970) se resultate behaal met bemestingsproewe op Shiraz in Australië (Nuriootpa Navorsingstasie), omgerekend word na die hoeveelhede N, P en K per ton druiwe uit die grond verwyder, word ongeveer die volgende hoeveelhede verkry

N	P	K
0,62 - 0,70 kg	0,16 - 0,34 kg	2,55 - 2,68 kg

Indien hierdie resultate met soortgelyke data vanaf Europa vergelyk word, wil dit voorkom asof in laasgenoemde geval meer N verwyder word. Volgens Müntz se resultate (Quinn, 1950) verwyder een ton saaddraende druiwe ongeveer die volgende hoeveelhede N, P en K:

N	P	K
3,5 kg	0,41 - 1,23 kg	3,6 kg

Die gemiddelde elementinhoud van die belangrikste wingerdskomponente asook die persentasie bydrae wat elke komponent het tot die totale elementopname van die stok, word in TABELLE A18 en A19 in die Aanhangsel vir beide Gronde 1 en 2 aangetoon. Uit die aard van die saak kon die bydrae van die meerjarige hout en wortels nie bepaal word nie en word dit dus nie aangetoon nie.



Alhoewel geen statistiese toetse vir verskille tussen gronde op hierdie data gedoen is nie, kan tog tot 'n mate algemene waarnemings gedoen word: Dit blyk dat ongeveer 60 persent van die N deur die blare en lote uit die grond verwyder word en die res deur die trosse. In die geval van P verwyder die blare en lote ongeveer 40 persent en die trosse die orige 60 persent, K word hoofsaaklik deur die trosse verwyder, naamlik ongeveer 86 persent van die totale opname.

Die patroon vir Na-, Ca- en Mg-opname verskil tussen die twee grondgroepe. Die blare en lote vanaf Grond 1 neem ongeveer 38% van die totale Na op en die trosse die res, terwyl in die geval van Grond 2 die ooreenstemmende opnames 52 en 48 persent is. In die geval van Grond 1 neem die blare en lote ongeveer 91 persent van die totale Ca op terwyl dit in die geval van Grond 2 ongeveer 88% is. Die ooreenstemmende persentasies vir Mg is 84 persent vir Grond 1 en 62 persent vir Grond 2.

Ten opsigte van spoorelemente het die blare en lote vir beide gronde ongeveer 52 persent van die Fe en 90 persent van die Mn opgeneem. Zn toon verskille tussen grondgroepe. Vanaf Grond 1 verwyder die blare en lote ongeveer 49 persent van die totale Zn en vanaf Grond 2 is dit 55 persent. Alhoewel klein verskille duidelik is, word van die totale Cu-, Al- en B-opname vanaf beide grondgroepe ongeveer 53, 65 en 46 persent onderskeidelik deur die lote en blare opgeneem.

Hierdie beramings van elementverwydering uit die grond, veral deur die oes, kan moontlik dien as basis vir die opstel van 'n bemestingsprogram. Aangesien die effektiwiteit van bemestingstowwe op hierdie gronde egter onbekend is en verskeie aannames hieroor gemaak sal moet word, is daar nie gepoog om sodanige bemestingsprogram uit te werk nie aangesien dit nie genoegsaam wetenskaplik verantwoord sou wees nie.

4 GEVOLGTREKKINGS

Die data en resultate wat in hierdie verhandeling aangebied is, is tot 'n groot mate 'n bevestiging van die gevolgtrekkings waartoe Lambrechts & Volschenk (1968) gekom het tydens hulle voorlopige opname van die besproeiingsgronde in die Bonnievale-omgewing. Die belang van die grondtipe in die algemeen en die fisiese kenmerke van die grond in die besonder ten opsigte van die invloed wat die kan hê op die groei en prestasie van 'n meerjarige gewas soos wyndruiwe, is weereens beklemtoon. Dit was uit die staanspoor duidelik dat die groei van die wingerde wat bestudeer is, nou gekoppel is aan die grondtipe en dat die fisiese eienskappe van die grondtipe in hierdie besondere geval van aansienlik meer belang is as die chemiese eienskappe daarvan. Dit wil voorkom of die verskille in chemiese eienskappe wat wel tussen gronde waargeneem is, belangrik was in soverre dit die fisiese geaardheid van die grond beïnvloed het. Gronde met sterk ontwikkelde struktuureienskappe soos die Sterkspruitgronde, het hoër natriumversadiging in die ondergrond getoon, asook tot 'n mate 'n hoër klei-inhoud as die Shigalo en Shorrocks gronde wat op hulle beurt tot 'n mindere of meerdere mate vry kalk in die profiel bevat het.

Die moontlike toksiese effek van die oormaat natrium in die Sterkspruit-tipe gronde op voeding en dus wingerdprestasie is moeilik te evalueer. Die oormaat natrium was hoofsaaklik beperk tot die ondergrondshorisonte waar die sterk struktuurgeaardheid daarvan min of geen wortelgroei toegelaat het nie en natrium dus as gevolg hiervan nie op sigself so beperkend op wingerdgroei behoort te wees nie. Blaaranalisedata toon aan dat dit eerder die U.N.P. is en nie die absolute hoeveelheid natrium in die grond wat verband hou met die hoeveelheid natrium in die blare nie. Weereens was dit egter moeilik om te oordeel of dit die fisiese geaardheid van die grond (soos gereflekteer deur die U.N.P.) of die verhoudings waarin natrium in die grond voorkom en die invloed daarvan op voeding, wat groei beperk het. Dit is waarskynlik 'n kombinasie van beide faktore.

'n Opvallende kenmerk van die Sterkspruitgronde was die relatief lae pH ( $< 7$ ) in die ondergrond in vergelyking met die Shigalogronde. Hierdie verskynsel is waarskynlik toe te skryf aan die feit dat die natrium in eersgenoemde gronde hoofsaaklik in die vorm van sulfaat- en tot 'n mindere mate chloried soute, voorkom. Alhoewel hierdie gronde ook meer oplosbare soute as die kalkryke Shigalogronde bevat het, lyk die probleem nie ernstig nie en is die gemiddelde soutinhoud nog ver benede die hoeveelhede waar probleme verwag kan word.

Benewens natrium, was die ander opvallende verskil tussen die twee grondgroepe wat bestudeer is, die aan- of afwesigheid van vry kalk in die

profiel. Die invloed van hierdie vry kalk kan tweërlei van aard wees. Chemies werk dit die skadelike effek van natrium op plantvoeding en grondstruktuur teen. Fisies hou dit die grond los en 'oop' as gevolg van die poeieragtige- of konkresieagtige geaardheid van die vry kalk. Dit wil dus voorkom asof die oordeelkundige gebruik van gips of selfs landboukalk op die Sterkspruit tipe gronde, tot 'n groot mate die fisiese geaardheid daarvan sal verbeter en sodoende 'n beter groeimedium vir wingerd sal skep. Vir sodanige behandeling is voldoende dreinasie natuurlik 'n voorvereiste. Verder moet boerderypraktyke gevolg word wat die beste inskakel by die beperkende eienskappe van die gronde soos byvoorbeeld beperkte effektiewe diepte, swak water-infiltrasie en neiging tot verdigting. Bewerking en besproeiingspraktyke wat hierdie eienskappe in ag neem, sal noodwendig die beste resultaat lewer.

Die  $\Sigma (S \times W)$  wat gebruik is as 'n maatstaf vir die evaluering van die fisiese geskiktheid van die gronde vir gewasverbouing, was doeltreffend en het van al die grondfaktore wat ondersoek is, die beste korrelasie met die groei van die wingerde getoon. Die struktuurindeks wat gebruik is, is ontwerp aan die hand van ondervinding en waarnemings op die Bonnievalegronde en is nie noodwendig direk toepasbaar op gronde in ander gebiede nie.

Met die oorheersende invloed van die fisiese geaardheid van die grond op die groei van die wingerd as agtergrond, is dit kwalik verbasend dat geen oortuigende verwantskap tussen voedingselemente in die grond en wingerdprestasie vasgestel kan word nie. Blaaranalises was ook teleurstellend en het weinig duidelike tendense aangetoon.

'n Opvallende resultaat egter was die besonder lae K-inhoud van die blaarskywe soos gemeet teen aanvaarde norme. Die rede vir hierdie verskynsel is onseker, temeer omdat verskille in die K-inhoud van die blaarskywe nie tussen gronde voorgekom het nie. Geen getuienis kon dan ook gevind word dat die lae K-inhoud van die blare enigszins verband hou met die groeikrag van die wingerd nie. Die moontlikheid van foutiewe laboratoriumbepalings van K is ook nie uitgesluit nie. Dit mag wees dat die hoë Ca- en Mg-inhoud van Grond 1, 'n lae K-inhoud van die blare tot gevolg gehad het, terwyl die hoë Na-inhoud in die geval van Grond 2 die oorsaak hiervoor was. Aan die anderkant egter, het die blare vanaf Grond 2 meer Mg opgeneem as in die geval van Grond 1 ten spyte van die hoër Mg-inhoud van laasgenoemde grondgroep. Die verskil in fisiese geaardheid van die grondgroepe was waarskynlik ook hier verantwoordelik vir die anomalie. Ook is geen duidelike



verband ten opsigte van die Mg/K-verhouding in die grond en in die blare gevind nie, tewens dit het 'n omgekeerde eweredige neiging gehad.

Oor die algemeen kon geen oortuigende getuienis verkry word dat die K- of P-inhoud van die gronde beperkend op groei is nie. N-voeding was ook voldoende soos geoordeel aan blaaranalises. Geen duidelike patroon ten opsigte van die spoorelemente in die blare kan verkry word nie en 'n moontlike fisiologiese verdunnings effek was deurgaans duidelik deurdat blare vanaf Grond 2 'n neiging tot veral hoër spoorelementinhoud as blare vanaf Grond 1 getoon het.

Dit wil voorkom asof blaaranalises sekere chemiese verskille tussen gronde en boerderypraktyke kon uitwys indien 'n heterogene plantpopulasie vergelyk word soos in die geval van vergelykings tussen plase waar wingerde vanaf beide Grond 1 en 2 saamgegroepeer was. Sodra wingerde egter gegroepeer is volgens grondgroepe, was die invloed van die fisiese geaardheid van die gronde so kompliserend dat slegs die Ca, Mg en Na in die grond tot 'n mate deur blaaranalises gereflekteer is. Indien absolute waardes vir blaaranalises gebruik word, is oor die algemeen 'n beter resultaat behaal deurdat die groeikragtigheid van die wingerd daardeur in aanmerking geneem is. Die absolute waardes was dus 'n kombinasie van die hoeveelheid element teenwoordig in die blare en die grootte van die blare. Laasgenoemde is weereens hoofsaaklik deur die fisiese geaardheid van die grond bepaal.

Hierdie gevolgtrekkings ten opsigte van blaaranalises beklemtoon weereens die belangrikheid van 'n vergelykende basis waarop blaaranaliseresultate beoordeel moet word. Uit hierdie studie wil dit voorkom asof blaaranalises min waarde het indien sekere faktor, anders as voeding of grondchemiese eienskappe, oorheersend of beperkend is. Voorbeelde hiervan is volop in die literatuur. So byvoorbeeld vind Levy (1964) dat K-opname deur die druif meer afhanklik van die fisiese struktuur van die grond is as van die chemiese samestelling daarvan. Lagatu & Maume (1936) vind dat klimaat die primêre faktor is wat die N-, P- en K-inhoud van wingerdblare bepaal terwyl Millikan, Pickett & Hemphill (1963) beweer dat K-opname deur die druif meer geafekteer kan word deur virusinfeksie as deur variasie in K-voeding. Blaaranalises kan dus baie misleidend wees tensy blare van dieselfde cultivars (veral onderstokke), op vergelykbare grondtipes en ander vergelykbare klimaatstoestande vergelyk word in die afwesigheid van siekteinfeksie. Dit is selde dat hierdie voorwaardes in die praktyk nagekom word.

Alhoewel verskeie ander wingerdorgane ook volledig ontleed is in 'n soeke na die beste indikator vir voedingstatus, as afgesien van 'n omvattende studie op hierdie data omrede die teleurstellende resultate behaal met blaaranalises. Hierdie orgaananalises het egter 'n beraming van die hoeveelhede N, P en K wat deur die oes uit die grond verwyder, moontlik gemaak en kan moontlik as basis vir die opstel van 'n bemestingsprogram dien.

5 OPSOMMING

1. Onderzoek is ingestel na die invloed van verskeie grondfaktore, chemies en fisies, op die groei en prestasie van wyndruiwe. Daar is ook gepoog om deur middel van plantorgaananalises 'n geskikte indikator van voedingstatus te vind, asook om die hoeveelhede voedingselemente wat 'n wingerd uit die grond verwyder te beraam.
2. As eksperimentele materiaal is vier wingerde in die Bonnievale-omgewing uitgesoek op sodanige wyse dat twee uiteenlopende grondtipes en twee druifcultivars (Steen en Frans) verteenwoordig is.
3. Volledige plantmateriaalmonsters naamlik lote, blare en trosse, is tydens oestyd gemonster asook lootmonsters tydens snoeityd. Hierdie materiaal is ontleed vir stikstof, fosfor, kalium, natrium, kalsium en magnesium asook vir ses spoorelemente (Fe, Mn, Cu, Zn, Al, B). Volledige profielbeskrywings van die gronde waarop die proefpersele uitgelê is, is gedoen en monsters is geneem en ontleed vir pH, soutinhoud, sitroensuur-ekstraheerbare fosfor en kalium en uitruilbare katione. Op saamgestelde monsters vir persele is ook meganiese analises en koolstof bepalings uitgevoer. Die sodanig verkreeë analisedata asook 'n spesiaal ontwerpde indeks vir die struktuurgeaardheid van die gronde, is aan uitgebreide statistiese analise onderwerp.
4. 'n Indeks wat ontwerp is vir die evaluering van die struktuurgeaardheid van die gronde en wat struktuurtype, ontwikkelingsgraad asook die moontlike effek daarvan op wortelruimte in ag neem, het baie suksesvol vir die ondersoekte gronde geblyk te wees.
5. Die grondtype, soos veral bepaal deur die struktuurkenmerke daarvan, het blykbaar die grootste invloed op die prestasie van die wingerde gehad. Geen oortuigende getuienis kon gevind word dat die voedings-elementinhoud van die gronde 'n groot rol speel nie behalwe ten opsigte van die invloed wat elemente soos natrium en kalsium kan hê op die struktuurgeaardheid van die gronde. Die gunstige effek van kalsium (in die vorm van vry kalk) is blykbaar chemies sowel as fisies van aard.
6. Die gebruik van gips tesaam met oordeelkundige besproeiing en bewerking op rooi gronde van swaar tekstuur wat verdigtingsprobleme toon, sal waar-



skynlik baie kan bydra tot 'n verbetering van grondfisiese toestand, water-infiltrasievermoë van die grond en algemene wingerdprestasie.

7. Die oorheersende invloed van die fisiese geaardheid van die gronde, het teleurstellende en moontlik onbetroubare plantmateriaalanalise-resultate tot gevolg gehad. 'n Besondere lae K-inhoud van die blaarskywe is o.a. waargeneem waarvoor geen bevredigende verklaring gevind kan word nie. Geen getuienis is gevind dat die lae K-inhoud verband hou met plantprestasie nie.
8. Dit was deurgaans duidelik dat faktore, anders as voeding, blaaranalisesresultate baie ernstig kan beïnvloed en dat blaaranalises vir wyndruiwe in die regte perspektief ge-oordeel moet word en nie summier as 'n algemene aanduiding van voedingstatus beskou kan word nie.
9. Beramings van die hoeveelhede stikstof, fosfor en kalium wat deur die druiwees verwyder word, stem tot 'n groot mate ooreen met oorsese gewens.

LITERATUURVERWYSINGS

ABDELLA, D.A. & SEFICK, H.J., 1965. Influence of nitrogen, phosphorus and potassium levels on yield, petiole nutrient composition and juice quality of newly established Concord grapes in South Carolina. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 87, 253 - 258.

ALDELFER, R.B. & FLEMING, H.K., 1948. Soil factors influencing grape production in well-drained lake terrace area. Uit: Soils & Fertilizers. 11 (1340).

ALEXANDER, D.McE., 1957. Seasonal fluctuations in the nitrogen content of the Sultana vine. Aust. J. Agric. Res. 8 (2), 162 - 178.

ARUTYUNYAN, A.S. & SANTURYAN, V.S., 1964. Removal of nutrients by vines during the vegetative period on semi-arid soils in Armenia. Uit: Soils & Fertilizers 27, (2507) en Biol. Abst. 46 (4), (17818).

BAVER, L.D., 1956. Soil Physics - Third edition, New York, John Wiley & Sons, Inc.

BEATTIE, J.M., 1954. A survey of the nutrient element status of Concord grapes in Ohio. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 64, 21 - 28.

BERGMAN, E.L., KENWORTHY, A.L., BASS, S.T. & BENNE, E.J., 1958. A comparison between petiole and stem analysis of Concord grapes. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 71, 177 - 182.

BEYERS, E., 1958. Leaf analysis as a means of assessing the nutrient status of deciduous fruit trees and vines in the Western Cape Province. D.Sc (Agric)-thesis, Univ. Stellenbosch.

BLACK, C.A., EVANS, D.D., WHITE, J.L., ENSMINGER, L.E. & CLARK, F.E., 1965. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Agronomy series No 9, Amer. Soc. Agron., Madison, Wisconsin, U.S.A.

BOVAY, E., 1959. Foliar diagnosis study of the nutrition of 157 vineyards in French speaking Switzerland. Uit: Hort. Abst. 35, (45830).

BOVAY, E., 1964. The effect of the rootstock on the nutrition of vine variety Chasselas Blanc. Plant analysis and Fertilizer problems 4, 68 - 77. Uit: Hort. Abst. 35, (5309).

BOYNTON, D. K-K. & HARDING, P., 1958. Sampling leaves and soil in grape vineyards and interpretation of their analysis in estimation of potassium fertilizer needs, an extension problem. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 72, 139 - 148.

BRYANT, L.R., CLORE, W.J. & WOODRIDGE, C.G., 1959. Factors affecting yields of Concord grapes and petiole composition in some vineyards in the Yakima Valley. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73, 151 - 155.

BURGER, J.D., 1970. Tegnieze, ekonomiese en sosiologiese determinante van doeltreffendheid in wingerboerdery. D.Sc (Phil)-thesis, Universiteit Stellenbosch.

CAIN, J.C., 1953. The composition and distribution of mineral nutrients in apple trees as affected by nutrient supply. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 62, 53 - 66.

CHAPMAN, H.D. & BROWN, S.M., 1950. Analysis of orange leaves for diagnosing nutrient status with reference to potassium. Hilgardia. 19, No 17.

CHARLES, J., ALQUIER-BOUFFARD, A. & MAGNY, J., 1964. The effect of the petiole on the composition of the vine leaf blade. Uit: Hort Abst. 36, (4354).

CHRIST, E.G. & ULRICH, A., 1954. Grape Nutrition. Uit: Fruit Nutrition. - Ed. F. Childers, Hort. Publ. Rutgers Univ., New Brunswick, N.Y.

CJETTWN, M.G. & MESTER, I.M., 1964. Changes in the content of boron in the soil and in the vine after treatment with boron fertilizers. Uit: Hort. Abst. 35, (3053).

COOK, J.A., 1961. Some problems in determining nitrogen needs in California vineyards. Wine & Vine. 42, 29 - 30.

COOK, J.A. & LIDER, L.A., 1964. Mineral composition of bloomtime grape petioles in relation to rootstock and scion variety behaviour. Proc. Amer. J. Hort. Sci. 84, 243 - 254.

COOPER, J.R. & VAILE, J.E., 1939. Response of American grapes to various treatments and vineyards practices. Uit: Christ & Ulrich, 1954.

DAY, F.R., 1956. Report of the Committee on Physical Analysis, 1954 - 55. Proc. Amer. Soc. Soil Sci. 20, 167 - 169.

DELAS, J. & MELOT, C., 1957. Potassuim fertilizing of Bordeaux vineyards. Results of a seven-year trail. Uit: Soils & Fert. 3 (1), (780).

DICKEY, R.D., STOVER, L.H. & PARRIS, G.K., 1947. Grape growing in Florida. Uit: Christ & Ulrich, 1954.

DIETRICH, J.V., LEVY, J.F. & BRECHBUHLER, C., 1964. Fertilization problems in Alsation vineyards. Results of a trail on recent alluvial soils. Uit: Hort. Abst. 36, (4351).

DULAC, J., 1964. Fifteen years of a manurial trail on vines at Cruscades (Aude). Uit: Hort. Abst. 36, (4343).

FLEMING, J.W., 1963. Analysis of Concord grape plant sap for diagnosis of nutrient status. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83, 384 - 387.

GARTEL, W., 1960. The distribution of potassium and magnesium in the vine under conditions of normal nutrition and of potassium deficiency. Uit: Hort. Abst. 31, (6056).

GLADWIN, E.E., 1919. A test of commercial fertilizers for grapes. Uit: Christ & Ulrich, 1954.

GOHEEN, A.C. & COOK, J.A., 1960. Saving grapes by stopping leafroll. Uit: Hort. Abst. 31, (220).

GREGORY, G.R., 1963. Soil requirements for grape growing. Agric. Gaz. N.S. Wales 74 (8), 434 - 438.

GRILL, F. & SCHLOSSER, H., 1965. The potassium and phosphoric-acid contents of the wood of differentially fertilized vines. Uit: Hort. Abst. 36, (542).

ISMAIL, Z., HABEEB, H. & EL-WAKEEL, A.T., 1963. Effects of applied rates of nitrogen on petiole constituents and qualities of Sultanina strain seedless grapes. Uit: Hort. Abst. 34, (6539).

IZMAIL, Z., HABEEB, H. & EL-WAKEEL, A.T., 1964. Further evaluation of the relationship between N, P and K composition in the cluster axis and the nutritional status of the grape vine. Uit: Hort. Abst. 35, (5330).

JACKSON, M.L., 1958. Soil Chemical Analysis. Constable and Company Ltd., London W.C. 2.

JACOB, H.E. & WINKLER, A.J., 1950. Grape growing in California. Uit: Christ & Ulrich, 1954.

KLEYNHANS, P.H., 1969. Die invloed van elf verskillende onderstokcultivars op die makro-element status van die blare en lote (winterhout) van Steen (var. V.Vinifera), Taakverslag, Chemiese tegnisi diploma, Dept. L.T.D.

LAFRON, J. et. al., 1964. The influence of the method of training on the mineral composition of vine leaves. Uit: Hort. Abst. 36, (4365).

LAGATU, H. & MAUME, L., 1932. Leaf analysis as a means of determining the exact manurial treatment necessary to restore a starved vine. Uit: Hort. Abst. 3, (324).

LAGATU, H. & MAUME, L., 1936. To what extent do variations in weather modify physiological relations in, and the quantities of N,  $P_2O_5$  and  $K_2O$  absorbed by a vine growing under Mediterranean climatic conditions? Uit: Hort. Abst. 7, (50).

LAMBRECHTS, J.J.N. & VOLSCHENK, J.E., 1968. n Klassifikasie van die besproeiingsgronde in die Bonnievale-omgewing en voorlopige aanbevelings ten opsigte van grondgebruik. Ongepubliseerde verslag, Univ. Stellenbosch en Winterreënstreek.

LEVY, J.F., 1964. The identification and study by means of leaf analysis of certain nutritional deficiencies of vines in the South of France. Uit: Hort. Abst. 36, (4359).

LIDER, L.A. & SANDERSON, G.W., 1960. Some measurements of cation exchange capacity of grape roots. Amer. J. Enol. Vitic. II, 174 - 178.

LUGEN, J., 1929. L'alimentation de la vigne. Uit: Biol. Abst. 6 (8 - 9), (20008).

MERRYWEATHER, F.R., 1965. The soils of the Wellington-Malmesbury area. M.Sc. (Agric)-thesis, Univ. Stellenbosch.

MILLIKAN, D.F., KOIRTYOHANN, S.R. & UPCHURCH, W.J., 1965. Effect of varying levels of potassium and the leaf roll virus upon mineral content of grape leaf tissue. Plant Dis. Repr. 49, 36 - 38.

MILLIKAN, D.F., PICKETT, E.E. & HEMPHILL, D.D., 1963. Some preliminary observations of the potassium, magnesium and protein content of grape leaf tissue associated with the leaf roll virus and low potassium nutrition. Plant Dis. Reprtr. 47, 213 -215.

PARTRIDGE, N.L. & VEATCH, J.C., 1931. Fertilizers and soils in relation to Concord grape in southern Michigan. Uit: Christ & Ulrich, 1954.

PATTON, J. & REEDER, W., 1956. New indicator for titration of calcium with (ethylenedinitrilo) tetraacetate. Anal. Chem. 28, 1026 - 1028.

PENKOV, M.D., 1959. The trend of viticulture in northern Bulgaria in relation to soil and climatic conditions. Uit: Soils & Fertilizers. 22, (2534).

PEROLD, A.I., 1926. Handboek oor Wynbou. Pro Ecclesia Drukkery. Stellenbosch.

POPOV, T., 1967. The uptake and biological utilization of nitrogen, phosphorus and potassium according to the characteristics of the vine variety. Uit: Hort. Abst. 37, (6531).

QUINN, D.G., 1950. Manuring the grape vine. J. Dept. Agric. Victoria 48 (12), 535 - 538.

RANKINE, B.C., CELLIER, K.M. & BOEHM, E.W. 1962. Studies on grape variability and field sampling. Amer. J. Enol. Uitic. 13, 58 - 72.

RICHARDS, L.A. (Editor), 1954. Diagnosis and improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.D.A. Agric. Handbook No 60, U.S. Salinity Lab. Staff.

SAUER, M.R., 1958. Boron content of Sultana (grapes) vines in the Mildura area. Aust. J. Agric. Res. 9 (1), 123 - 128.

SCOTT, L.E., 1944. Boron nutrition of grapes. Soil Sci. 57, 55 - 65.

SEELIGER, M.T. & FRENCH, R.J., 1971. Changes in soil chemical properties in a long-term fertilizer trail in a non-irrigated vineyard. Aust. J. Agric. Res. 22, 931 - 940.



SHAULIS, N., 1950. Cultural practices in New York vineyards.  
Uit: Christ & Ulrich, 1954.

SHAULIS, N. & KIMBALL, K., 1956. The association of nutrient composition of Concord grape petioles with deficiency symptoms, growth and yield. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 68, 141 - 156.

SNEDECOR, G.W., 1956. Statistical Methods, Fifth edition, Iowa State Univ. Press.

STOEV, K.P., MAMAROV, P.T. & BENCHEV, I.B., 1959. The effect of fertilizers on the composition of ascending sap in the grapevine. Uit: Soils & Fert. 22, (2538).

TEN CATE, H., 1966. Die gronde van die Overhex-Nuy gebied naby Worcester. M.Sc. (Agric) tesis, Univ. Stellenbosch.

TULLOCH, H.W. & HARRIS, W.B., 1970. Fertilizer responses with non-irrigated Shiraz grapevines. Aust. J. Agric. Res. 21, 243 - 252.

ULRICH, A., 1942. Potassium content of grape leaf petioles and blades contrasted with soil analysis as an indicator of the potassium status of the plant. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 41, 204 - 212.

VAN DER WATT, H. v H., 1966. Improved tables and a simplified procedure for soil particle size analysis by the hydrometer method. S. Afr. J. Agric. Sci. 9, 911 - 916.

VANER, G., MOSNY, V. & KOLONYOVA, V., 1967. Evidence of magnesium deficiency in vines. Uit: Soils & Fert. 31 (1), (781) en Hort. Abst. 37, (6533).

VAN NIEKERK, B.J., 1967. The soils of the Darling area. M.Sc (Agric)-thesis, Univ. Stellenbosch.

WAINSTEIN, P. & ABITBOL, J., 1959. Mineral nutrition of the grapevine. Characteristics of some European varieties and graft-bearing stocks revealed by foliar diagnosis. Uit: Biol. Abst. 35, (48982).

WINKLER, A.J., 1962. General Viticulture. Univ. Calif. Press.

WOODRIDGE, C.G. & CLORE, W.J., 1965. A black-leaf condition of Concord grapes in Washington. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 86, 313 - 320.

AANHANGSEL

TABEL A1 - BESONDERHEDE VAN WINGERDE GEBRUIK VIR PROEFDOELEINDES

EIENAAR, ADRES	CULTIVAR	OUDERDOM (JAAR)	PLANTWYDTE (METER)	STOKKE/HA	OPLEISISTEEM	BEMESTING; TYD	BESPROEIING	PRODUKSIE	
								PLEK	1968/69
L. van der Merwe: Merwespont	Hermitage/ Jacquez	14	2,74x1,22	2992	2-Draad	1. 795 kg/ha Voëlghwa- no, Augustus (elke 3de jaar. 2. 160 kg/ha KAN- Oktober. 3. 690 kg/ha 4.10.6* - Augustus	Sprinkel, 8 Be- sproeiings van 89 mm elk @ 8,9 mm/uur. (Elke 3 weke).	33,9 ton/ha	21,2 ton/ha
C. Stemmet: Wakkerstroom-oos	Hermitage/ Jacquez	9	1,52x1,22	5393	2-Draad	1. 424 kg/ha 4.10.6 - September.	Vloed, 10 Be- sproeiings van ca. 102 mm elk (Elke 3 weke)	29,3 ton/ha	10,6 ton/ha
L. van der Merwe: Merwespont	Frans/ Jacquez	19	1,90x1,22	4314	2-Draad	1. 759 kg/ha Voëlghwa- no, Augustus (elke 3 de jaar) 2. 160 kg/ha KAN- Oktober. 3. 690 kg/ha 4.10.6- Augustus.	Sprinkel, 8 be- sproeiings van 89 mm elk @ 8,9 mm/uur (Elke 3 weke).	38,8 ton/ha	11,9 ton/ha
F.J. Bruwer: Shalom (Angora)	Frans/ Jacquez	22	1,52x1,22	5393	1-Draad	1. 11,0 ton/ha Kraal- mis (Elke 2de jaar). 2. 706 kg/ha 4.10.6- September. 3. 706 kg/ha Voëlghwa- no, September.	Vloed, elke 18 dae.	38,5 ton/ha	19,6 ton/ha

\* Mengsel nog volgens ou sisteem nl. 4 % N, 10% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 6% K<sub>2</sub>O.

PERSEEL NO.	HORISON	pH (H <sub>2</sub> O PASTA)	Rs (OHMS)	ECe (MILLI- MHOS/CM)	ESP	WATEROPLOSBARE ANIONE (me.%)				WATEROPLOSBARE KATIONE (me.%)				** UITRUILBARE KATIONE (me.%)				S (me.%)	KAV (me.%)	KOOLSTOF (%)
						SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg			
1.1.1.1	A1	7,45	940	0,6098	3,7	-	-	0,14	0,28	0,16	0,012	0,04	0,08	0,36	0,52	5,35	3,63	9,9	9,0	0,59
	B21	7,80	845	0,6289	2,7	-	-	0,10	0,30	0,20	0,003	0,05	0,09	0,50	0,27	13,00	4,72	10,5	8,2	0,21
	B22/C	8,20	880	0,8231	3,9	0,03	-	0,07	0,24	0,23	0,002	0,03	0,08	0,61	0,18	10,95	3,75	15,5	4,6	0,05
1.1.1.2	1/1	7,95	1 115	0,6346	4,5	-	-	0,08	0,17	0,10	0,022	0,03	0,06	0,41	0,68	12,07	3,55	16,7	5,7	0,44
	B21	8,00	850	0,6469	2,3	-	-	0,09	0,22	0,16	0,008	0,04	0,08	0,47	0,53	13,52	5,69	20,2	7,2	0,10
	B22/C	8,00	800	0,7219	3,2	0,008	-	0,066	0,21	0,16	0,004	0,03	0,08	0,63	0,67	13,94	4,65	19,7	4,9	0,06
1.1.2.1	A1	7,70	1 100	0 8584	3,1	0,274	-	0,082	0,19	0,14	0,014	0,05	0,07	0,23	0,46	4,43	2,34	7,4	5,9	0,56
	B21	7,35	830	0,9426	8,5	0,103	-	0,024	0,18	0,21	0,007	0,02	0,07	0,74	0,32	3,91	3,75	8,7	8,2	0,37
	B22/C	6,50	720	1,0432	22,9	0,225	-	0,005	0,20	0,35	0,007	0,01	0,07	1,14	0,21	0,81	2,79	5,0	5,2	0,14
1.1.2.2	A1	7,15	1 100	0,7326	3,5	0,017	-	0,066	0,148	0,12	0,016	0,03	0,06	0,20	0,40	3,15	2,13	5,9	5,7	0,63
	B21	7,05	830	0,7829	7,3	0,084	-	0,016	0,171	0,18	0,006	0,02	0,06	0,53	0,24	2,90	3,76	7,2	7,3	0,26
	B22/C	6,90	720	0,7029	10,5	0,096	-	0,015	0,154	0,18	0,004	0,01	0,07	0,60	0,20	1,50	3,39	5,7	5,5	0,09
1.2.1.1	A1	7,75	800	1,2149	3,4	0,052	-	0,06	0,29	0,18	0,025	0,081	0,11	0,28	0,41	5,03	2,34	8,0	5,2	0,60
	B21	7,80	730	1,1311	5,3	-	-	0,05	0,03	0,22	0,012	0,064	0,10	0,41	0,41	4,22	2,70	7,7	5,6	0,28
	B22/C	7,55	580	1,4058	9,3	0,077	-	0,05	0,41	0,36	0,012	0,044	0,13	0,65	0,49	2,50	3,31	6,9	5,5	0,13
1.2.1.2	A1	7,95	1 260	0,7221	2,1	-	-	0,07	0,18	0,09	0,019	0,038	0,06	0,25	0,52	7,70	3,53	12,0	4,5	0,62
	B21	8,10	840	0,8222	1,9	-	-	0,06	0,23	0,14	0,014	0,043	0,07	0,45	0,64	17,23	5,15	23,4	4,6	0,14
	B22/C	8,10	740	0,9882	2,5	-	-	0,06	0,27	0,18	0,006	0,034	0,08	0,55	0,52	15,71	4,63	21,4	4,7	0,06
1.2.2.1	A1	7,80	765	1,3474	3,4	0,033	-	0,06	0,32	0,19	0,026	0,081	0,11	0,30	0,32	5,90	2,33	8,8	3,7	0,51
	B21	7,95	710	1,4582	4,1	-	-	0,05	0,39	0,25	0,016	0,069	0,11	0,35	0,28	5,42	2,41	8,5	3,8	0,21
	B22/C	7,75	560	1,1947	10,0	0,085	-	0,07	0,49	0,45	0,016	0,034	0,14	0,70	0,51	2,35	2,92	7,0	6,2	0,10
1.2.2.2	A1	7,80	655	1,5784	3,2	0,108	-	0,05	0,32	0,21	0,030	0,099	0,134	0,33	0,37	7,01	2,76	10,5	4,0	0,44
	B21	7,70	565	1,5483	8,0	0,060	-	0,07	0,47	0,39	0,022	0,055	0,13	0,59	0,66	3,15	2,48	7,3	6,4	0,20
	B22/C	7,45	405	1,9996	14,0	0,279	-	0,08	0,62	0,74	0,021	0,040	0,181	1,16	0,73	2,44	3,98	8,3	7,8	0,12

PERSEEL NO	HORISON	pH (H <sub>2</sub> O PASTA)	Rs (OHMS)	Pce (MILLI- MHOS/CM)	ESP	WATEROPLOSBARE ANIONE (me.%)				WATEROPLOSBARE KATIONE (me.%)				** UITRUILBARE KATIONE (me.%)				S (me.%)	KAV (me.%)	KOOLSTOF (%)
						SO <sub>4</sub>	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg			
2.1.1.1	A1	7,25	1 120	0,8439	2,7	-	-	0,17	0,26	0,16	0,014	0,059	0,10	0,26	0,36	6,13	2,97	9,7	6,6	0,87
	B21	7,80	730	0,8130	4,6	-	-	0,14	0,31	0,28	0,004	0,047	0,11	0,60	0,24	7,85	4,25	12,9	8,0	0,15
	B22/c	8,00	730	0,7813	2,6	0,056	-	0,09	0,29	0,29	0,005	0,005	0,09	0,74	0,24	20,70	5,25	27,9	6,7	0,06
2.1.1.2	A1	6,95	1 385	0,8130	4,9	-	-	0,042	0,19	0,15	0,019	0,016	0,063	0,27	0,39	3,04	1,94	5,6	4,5	0,71
	B21	7,20	700	0,9853	7,9	0,159	-	0,048	0,25	0,28	0,009	0,033	0,139	0,79	0,88	3,79	4,82	10,0	9,2	0,20
	B22/c	7,80	715	0,9479	3,8	0,086	-	0,078	0,30	0,29	0,009	0,053	0,110	0,75	0,47	14,05	4,51	19,8	6,3	0,06
2.1.2.1	A1	6,70	1 300	0,9616	4,4	0,110	-	0,047	0,21	0,23	0,015	0,029	0,078	0,29	0,66	3,34	2,29	6,6	4,6	0,82
	B21	6,65	695	1,4439	6,8	0,158	-	0,021	0,31	0,34	0,006	0,030	0,116	0,94	0,38	3,22	9,22	13,8	8,2	0,47
	B22/c	5,90	730	1,0870	22,8	0,336	-	-	0,23	0,46	0,008	0,012	0,087	1,50	0,88	1,03	3,19	6,6	6,7	0,20
2.1.2.2	A1	6,9	1 370	0,7874	5,3	0,035	-	0,048	0,18	0,15	0,011	0,029	0,071	0,34	0,32	3,33	2,25	6,3	5,5	0,83
	B21	6,65	810	1,1174	10,2	0,153	-	0,014	0,23	0,29	0,003	0,021	0,089	0,81	0,28	2,86	3,95	7,9	6,8	0,38
	B22/c	6,25	710	1,1112	17,5	0,246	-	0,005	0,31	0,45	0,005	0,013	0,099	1,11	0,23	1,34	3,66	6,3	6,7	0,13
2.3.1.1	A1	7,95	1 040	0,6490	1,9	-	-	0,073	0,175	0,013	0,017	0,046	0,046	0,36	0,56	13,80	3,81	18,7	6,6	0,59
	B21	7,80	930	0,6585	3,6	-	-	0,080	0,190	0,108	0,011	0,039	0,061	0,49	0,58	8,60	3,63	13,3	6,8	0,24
	B22/c	8,05	755	0,6215	3,0	-	-	0,080	0,21	0,156	0,011	0,030	0,062	0,78	1,00	18,26	5,75	25,8	7,7	0,12
2.3.1.2	A1	8,00	1 180	0,5219	1,8	-	-	0,069	0,148	0,077	0,016	0,032	0,055	0,32	0,54	12,33	4,12	17,3	5,7	0,59
	B21	8,05	970	0,4635	2,2	-	-	0,062	0,134	0,072	0,011	0,027	0,047	0,54	0,91	17,26	5,33	24,1	7,3	0,27
	B22/c	8,05	740	0,5049	2,7	-	-	0,050	0,149	0,082	0,007	0,017	0,054	0,61	0,75	14,18	7,29	22,7	8,7	0,06
2.3.2.1	A1	7,90	680	1,2749	3,1	0,037	-	0,061	0,31	0,21	0,023	0,067	0,110	0,47	0,26	10,02	4,43	15,2	5,8	0,54
	B21	7,25	625	1,4006	10,3	0,127	-	0,042	0,29	0,32	0,008	0,031	0,106	0,92	0,64	3,15	4,20	8,9	8,7	0,25
	B22/c	5,95	497	1,5784	22,5	0,256	-	0,010	0,29	0,44	0,010	0,013	0,094	1,66	0,68	1,38	3,65	7,4	8,1	0,14
2.3.2.2	A1	7,75	990	0,9164	3,6	0,014	-	0,081	0,24	0,16	0,022	0,051	0,095	0,33	0,44	5,77	2,68	9,2	5,4	0,70
	B21	7,35	570	1,4939	12,6	0,121	-	0,033	0,34	0,35	0,005	0,032	0,100	1,18	0,48	3,50	4,18	9,3	9,2	0,26
	B22/c	7,05	358	1,9069	22,4	0,318	-	0,131	0,56	0,83	0,012	0,025	0,171	2,12	0,81	1,95	4,59	9,5	9,3	0,09

\* Millimhos/cm = 0,10 siemens/m.

\*\* Uitruijbare katione = Ekstraheerbare katione - Wateroplosbare katione.

TABLE 15  
Noganiese core-drillings data van saamgestelde grondmonsters vir elke Ploerperseel

Perseel No.	Horison	Fyn Sand (%)	Med. Sand (%)	Groewe Sand (%)	Slik (%)	Klei (%)	Tekstuur Klits
1.1.1.1	A1	56,1	7,3	3,4	4,9	29,9	Sa Kl Lm.
	B21	54,7	5,8	2,3	9,8	31,9	Sa Kl Lm.
	B22/C	59,2	7,6	4,2	9,1	19,8	Sa Lm.
1.1.1.2	A1	61,3	8,9	4,9	7,7	18,7	Sa Lm.
	B21	51,0	8,1	4,4	11,2	29,4	Sa Kl Lm.
	B22/C	57,1	8,8	5,4	12,4	20,1	Sa Lm/Sa Kl Lm.
1.1.2.1	A1	61,4	8,0	3,1	8,0	22,6	Sa Kl Lm.
	B21	40,1	7,1	2,6	6,1	42,8	Sa Kl.
	B22/C	52,6	8,9	4,7	5,5	28,9	Sa Kl Lm.
1.1.2.2	A1	58,9	10,4	4,6	9,1	18,9	Sa Lm (Sa Kl Lm).
	B21	43,8	7,1	4,3	7,7	38,3	Sa Kl.
	B22/C	52,8	8,5	4,8	6,7	28,4	Sa Kl Lm.
1.2.1.1	A1	51,8	17,8	2,4	9,3	20,2	Sa Lm/Sa Kl Lm.
	B21	42,0	15,9	3,2	10,9	30,5	Sa Kl Lm.
	B22/C	42,1	16,1	4,0	4,5	34,6	Sa Kl Lm.
1.2.1.2	A1	56,9	20,7	2,8	8,4	16,5	Sa Lm.
	B21	48,1	20,5	3,4	5,7	25,0	Sa Kl Lm.
	B22/C	50,5	20,4	3,6	8,0	17,9	Sa Lm.
1.2.2.1	A1	61,1	18,7	2,3	7,5	12,1	Sa Lm.
	B21	50,1	19,1	4,6	6,8	19,5	Sa Lm (Sa Kl Lm).
	B22/C	40,8	16,4	3,6	4,5	36,3	Sa Kl.
1.2.2.2	A1	61,4	17,6	1,8	7,0	14,1	Sa Lm.
	B21	41,7	17,1	2,4	4,5	35,7	Sa Kl/Sa Kl Lm.
	B22/C	34,9	11,8	1,7	10,8	42,5	Kl.



TABEL A3 - (Vervolg)

Perseel No.	Horison	Fyn Sand (%)	Med. Sand (%)	Groewe Sand (%)	Slik (%)	Klei (%)	Tekstuur Klits
2.1.1.1	A1	60,6	8,5	2,0	10,6	21,0	Sa Kl Lm.
	B21	49,7	7,8	2,1	10,4	34,3	Sa Kl Lm.
	B22/C	55,6	6,7	1,3	13,4	27,8	Sa Kl Lm.
2.1.1.2	A1	63,1	11,7	4,4	6,1	16,3	Sa Lm.
	B21	46,7	8,9	3,8	4,9	37,6	Sa Kl.
	B22/C	48,1	8,4	3,4	11,3	32,8	Sa Kl Lm.
2.1.2.1	A1	55,7	12,2	5,4	7,3	20,5	Sa Kl Lm/Sa Lm.
	B21	36,7	18,2	3,1	9,0	45,8	Kl.
	B22/C	44,9	7,0	2,5	9,8	40,2	Sa Kl/Kl/Kl Lm.
2.1.2.2	A1	61,3	10,3	2,6	11,8	16,5	Sa Lm.
	B21	44,9	8,9	2,4	7,7	37,1	Sa Kl.
	B22/C	48,9	7,5	1,6	7,3	36,3	Sa Kl.
2.3.1.1	A1	62,6	11,7	3,0	13,0	14,3	Sa Lm.
	B21	55,2	12,7	3,3	8,1	24,0	Sa Kl Lm.
	B22/C	56,4	10,7	2,4	13,2	19,8	Sa Lm (Sa Kl Lm).
2.3.1.2	A1	70,2	9,0	2,4	9,4	12,5	Sa Lm.
	B21	65,4	6,3	1,7	9,7	18,8	Sa Lm.
	B22/C	52,9	7,8	2,7	16,8	21,5	Sa Kl Lm.
2.3.2.1	A1	61,8	9,0	2,3	10,4	17,6	Sa Lm.
	B21	42,2	7,1	1,7	11,6	39,3	Kl Lm.
	B22/C	43,4	6,4	1,4	11,0	38,8	Kl Lm.
2.3.2.2	A1	71,1	8,3	1,8	8,3	14,0	Sa Lm.
	B21	44,7	4,8	1,2	10,6	39,1	Sa Kl/Kl Lm.
	B22/C	40,4	3,5	1,0	14,9	43,3	Kl.

TABEL A4.1 - Gemiddelde massa van elf wingerdorgane soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Orgaan	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
blaarskywe (g/50 blaarskywe)	33,2	41,6	32,2	34,2	35,7	47,6	42,5	32,8
blaarstele (g/50 blaarstele)	3,01	3,05	3,03	2,99	2,67	3,43	3,65	2,44
totale blare (g/stok)	253,9	164,3	329,3	178,6	179,8	148,7	338,0	58,2
omerlootbasiswa (g/6 lootbasiswa)	30,2	35,3	31,2	29,2	37,8	32,8	45,2	20,8
omerlootpunte (g/6 lootpunte)	22,0	22,4	24,2	19,8	25,9	18,8	35,8	8,6
omerlote (g/6 lote)	52,2	57,7	55,5	49,0	63,8	51,6	81,0	29,4
interlootbasiswa (g/6 lootbasiswa)	19,8	24,3	18,2	21,4	22,9	25,6	27,1	17,2
tbaste Winterloot= asisse (g/6 loot= asisse)	17,5	19,1	16,0	19,1	18,7	19,4	22,7	13,8
rosstingels (g/6 trosstingels)	10,3	15,6	9,6	11,0	16,3	15,0	14,9	11,1
ap (g/50 korrels)	172	113	177	167	100	125	157	122
doppe en Pitte (g/50 doppe)	6,6	5,1	6,9	6,3	5,1	5,1	6,3	5,3

TABEL A4.2 - Variansiëanaliseresultate soos verkry vir die massa van elf wingerdorgane

Orgaan	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
blaarskywe	1,98	3,67	277,25 **
blaarstele	0,01	0,91	266,97 **
totale blare	1,36	0,92	644,10 **
omerlootbasisse	3,49	0,13	461,47 **
omerlootpunte	0,01	0,20	243,36 **
omerlote	0,63	0,16	479,16 **
interloot= basisse	4,53	0,35	135,99 **
tbaste winter= lootbasisse	0,92	0,27	180,48 **
rosstingels	30,61 *	0,47	51,30 **
ap	19,04 *	1,04	184,88 **
oppe en Pitte	30,14 *	0,54	68,70 **
	P ≤ 0,05; F = 18,51 * P ≤ 0,01; F = 98,49 **	P ≤ 0,05; F = 3,88 * P ≤ 0,01; F = 6,93 **	P ≤ 0,05; F = 3,99 * P ≤ 0,01; F = 7,04 **

TABEL A5.1 - BLAARSKYWE: Gemiddelde Elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cult. 1		Cult. 2		1	2
			1	2	1	3		
(a) % (b) gN/50 Blaarskywe	2,36 0,79	2,44 1,00	2,50 0,81	2,22 0,77	2,78 0,99	2,10 1,00	2,10 1,05	2,31 0,75
(a) % (b) gP/50 Blaarskywe	0,16 0,053	0,15 0,063	0,16 0,050	0,16 0,055	0,15 0,055	0,15 0,072	0,15 0,062	0,16 0,054
(a) % (b) gK/50 Blaarskywe	0,36 0,119	0,21 0,092	0,33 0,107	0,38 0,130	0,15 0,054	0,28 0,129	0,27 0,111	0,28 0,091
(a) % (b) gNa/50 Blaarskywe	0,35 0,108	0,19 0,076	0,33 0,097	0,38 0,118	0,19 0,072	0,19 0,081	0,16 0,063	0,39 0,121
(a) % (b) gCa/50 Blaarskywe	2,29 0,77	2,88 1,23	2,31 0,75	2,28 0,79	2,48 0,89	3,27 1,57	2,78 1,21	2,43 0,82
(a) % (b) gMg/50 Blaarskywe	0,65 0,21	0,63 0,26	0,71 0,22	0,59 0,20	0,63 0,22	0,64 0,30	0,60 0,25	0,70 0,23
(a) dpm (b) mgFe/50 Blaarskywe	148 4,78	157 6,53	151 4,70	145 4,86	153 5,57	160 7,48	136 5,87	171 5,62
(a) dpm (b) mgMn/50 Blaarskywe	75 2,51	79 3,30	87 2,79	64 2,22	85 3,18	72 3,42	87 3,61	73 2,42
(a) dpm (b) mgZn/50 Blaarskywe	17 0,55	11 0,45	15 0,46	19 0,64	12 0,43	10 0,48	12 0,49	16 0,51
(a) dpm (b) mgCu/50 Blaarskywe	15 0,48	12 0,47	23 0,70	8 0,25	17 0,63	7 0,32	14 0,51	15 0,46
(a) dpm (b) mg Al/50 Blaarskywe	158 5,02	160 6,71	161 4,96	154 5,07	145 5,30	174 8,12	136 5,88	186 6,08
(a) dpm (b) mg B/50 Blaarskywe	41 1,34	39 1,57	50 1,63	32 1,06	44 1,57	34 1,57	41 1,66	41 1,35

TABEL A5.2 - BLAARSKYWE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir Elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
(a) %	0,04	25,70 **	79,37 **
(b) g N/50 Blaarskywe	104,85 **	0,05	381,10 **
(a) %	7,25	0,16	14,69 **
(b) g P /50 Blaarskywe	1,68	5,19 *	12,95 **
(a) %	4,10	3,99 *	1,10
(b) g K/50 Blaarskywe	0,05	6,28 *	15,12 **
(a) %	56,71 *	0,06	101,85 **
(b) g Na/50 Blaarskywe	7,76	0,17	53,16 **
(a) %	2,20	8,58 **	27,75 **
(b) g Ca/50 Blaarskywe	1,80	7,43 **	154,11 **
(a) %	0,05	1,48	38,53 **
(b) g Mg/50 Blaarskywe	1,54	4,61 *	11,63 **
(a) dpm	3,85	0,08	30,46 **
(b) mg Fe/50 Blaarskywe	3,33	3,14	1,00
(a) d p m	0,07	1,75	6,07 *
(b) mg Mn/50 Blaarskywe	6,45	0,35	29,90 **
(a) d p m	8,57	0,67	75,68 **
(b) mg Zn/50 Blaarskywe	1,07	1,20	1,12
(a) d p m	0,12	19,60 **	0,65
(b) mg Cu/50 Blaarskywe	0,00	17,98 **	1,81
(a) d p m	0,02	0,45	58,86 **
(b) mg Al/50 Blaarskywe	1,43	5,17 *	0,59
(a) d p m	0,03	4,02	0,05
(b) mg B/50 Blaarskywe	0,64	2,03	19,41 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A6.1 - BLAARSTELE: Gemiddelde Elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase en  
gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cult. 1		Cult. 2		1	2
			1	2	1	3		
(a) %	0,65	0,68	0,71	0,59	0,73	0,63	0,64	0,70
(b) gN/50 Blaarstele	0,019	0,020	0,020	0,017	0,019	0,02	0,022	0,016
(a) %	0,21	0,26	0,21	0,21	0,23	0,28	0,16	0,31
(b) g P/50 Blaarstele	0,005	0,007	0,006	0,005	0,005	0,006	0,005	0,007
(a) %	0,44	0,43	0,36	0,52	0,39	0,46	0,47	0,38
(b) g K/50 Blaarstele	0,013	0,013	0,011	0,016	0,010	0,016	0,017	0,008
(a) %	0,56	1,27	0,36	0,75	1,14	0,39	0,76	1,11
(b) g Na/50 Blaarstele	0,015	0,037	0,010	0,020	0,030	0,044	0,026	0,027
(a) %	2,23	2,36	2,30	2,17	2,03	2,68	2,60	1,99
(b) g Ca/50 Blaarstele	0,069	0,075	0,071	0,067	0,056	0,095	0,097	0,049
(a) %	1,76	1,89	2,01	1,52	2,10	1,69	1,96	1,76
(b) g Mg/50 Blaarstele	0,053	0,057	0,061	0,046	0,056	0,058	0,071	0,042
(a) d p m	103	95	118	87	107	83	94	107
(b) mg Fe/50 Blaarstele	0,30	0,28	0,35	0,25	0,28	0,29	0,34	0,26
(a) d p m	171	141	211	131	193	90	175	149
(b) mg Mn/50 Blaarstele	0,51	0,44	0,64	0,39	0,57	0,32	0,64	0,36
(a) d p m	58	58	60	55	62	54	53	62
(b) mg Zn/50 Blaarstele	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	0,15
(a) d p m	10	4	15	4	5	3	8	7
(b) mg Cu/50 Blaarstele	0,03	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
(a) d p m	93	86	103	84	92	81	81	101
(b) mg Al/50 Blaarstele	0,27	0,26	0,30	0,24	0,24	0,27	0,30	0,24
(a) d p m	30	32	32	28	35	29	30	32
(b) mg B/50 Blaarstele	0,09	0,09	0,10	0,08	0,09	0,10	0,11	0,08



TABEL A6.2 - BLAARSTELE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir Elementinhoud bereken as (a) n konsentrasie en (b) op n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
(a) %	0,16	5,80 *	37,71 **
(b) g N/50 Blaarstele	0,35	1,12	380,75 **
(a) %	3,76	0,22	113,16 **
(b) g P/50 Blaarstele	0,79	3,44	25,50 **
(a) %	0,03	2,30	9,60 **
(b) g K/50 Blaarstele	0,001	1,67	62,23 **
(a) %	9,50	1,19	56,90 **
(b) g Na/50 Blaarstele	6,42	2,76	0,44
(a) %	0,14	2,66	93,51 **
(b) g Ca/50 Blaarstele	0,10	1,65	203,04 **
(a) %	0,17	16,23 **	36,75 **
(b) g Mg/50 Blaarstele	0,19	0,78	246,47 **
(a) d p m	0,15	8,15 **	7,05 **
(b) mg Fe/50 Blaarstele	0,14	2,75	28,59 **
(a) d p m	0,21	6,81 *	11,10 **
(b) mg Mn/50 Blaarstele	0,17	1,97	56,64 **
(a) d p m	0,001	0,83	27,70 **
(b) mg Zn/50 Blaarstele	0,04	0,11	37,43 **
(a) d p m	1,00	22,84 **	1,47
(b) mg Cu/50 Blaarstele	1,08	10,40 **	27,49 **
(a) d p m	0,37	1,54	27,08 **
(b) mg Al/50 Blaarstele	0,10	1,95	15,01 **
(a) d p m	0,31	4,88 *	6,32 *
(b) mg B/50 Blaarstele	0,19	0,53	124,32 **
	P ≤ 0,05; F=18,5*	P ≤ 0,05; F=3,88*	P ≤ 0,05; F=3,99*
	P ≤ 0,01; F=98,5**	P ≤ 0,01; F=6,93**	P ≤ 0,01; F=7,04**

TABEL A7.1 - TOTALE BLARE: Gemiddelde Elementinhoud bereken as  
(a) n konsentrasie en (b) op n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase  
en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cult. 1		Cult. 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
(a) %	2,10	2,15	2,25	1,95	2,37	1,93	2,16	2,12
(b) g N/stok	5,50	3,58	7,40	3,59	4,26	2,91	7,42	1,85
(a) %	0,16	0,17	0,16	0,17	0,16	0,17	0,15	0,18
(b) g P/stok	0,40	0,26	0,55	0,26	0,28	0,24	0,53	0,14
(a) %	0,37	0,24	0,34	0,40	0,17	0,31	0,28	0,31
(b) g K/stok	0,93	0,38	1,15	0,71	0,34	0,43	1,00	0,26
a (a) %	0,53	0,39	0,56	0,50	0,41	0,37	0,31	0,61
(b) g Na/stok	1,09	0,55	1,62	0,56	0,72	0,39	1,19	0,50
a (a) %	2,37	2,88	2,43	2,31	2,46	3,30	2,84	2,49
(b) g Ca/stok	6,35	4,72	8,66	4,03	4,49	4,95	9,40	2,02
g (a) %	0,69	0,68	0,77	0,60	0,70	0,66	0,67	0,72
(b) g Mg/stok	1,74	1,10	2,50	0,98	1,25	0,95	2,31	0,63
e (a) dp m	149	216	157	140	203	229	166	206
(b) mg Fe/stok	35	33	49	22	35	31	54	17
n (a) dp m	79	97	96	63	108	86	103	80
(b) mg Mn/stok	22	18	33	11	22	13	35	7
n (a) dp m	20	17	19	20	17	16	17	19
(b) mg Zn/stok	5,0	2,7	6,5	3,5	3,1	2,4	6,1	1,6
u (a) dp m	18	16	29	7	24	9	19	18
(b) mg Cu/stok	5,7	2,6	10,5	0,8	3,8	1,4	7,5	1,5
l (a) dp m	156	213	160	153	204	223	167	211
(b) mg Al/stok	35	32	49	22	32	31	54	16
(a) dp m	43	42	50	35	47	38	43	44
(b) mg B/stok	11	7	18	4	9	5	16	3

TABEL A7.2 - TOTALE BLARE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir Elementinhoud as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waarde		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
(a) % (b) g N/stok	0,03 0,90	35,31 ** 1,32	2,31 502,08 **
(a) % (b) g P/stok	0,53 0,92	0,13 1,23	14,06 ** 380,15 **
(a) % (b) g K/stok	2,97 5,74	5,35 * 0,60	2,75 216,50 **
(a) % (b) g Na/stok	12,49 0,94	0,12 3,79	115,79 ** 49,34 **
(a) % (b) g Ca/stok	1,42 0,49	9,15 ** 1,06	26,18 ** 740,85 **
(a) % (b) g Mg/stok	0,005 0,68	7,42 ** 2,08	5,72 * 488,77 **
(a) d p m (b) mg Fe/stok	3,43 0,04	1,24 1,43	3,04 296,46 **
(a) d p m (b) mg Mn/stok	0,83 0,11	3,32 1,90	32,25 ** 347,54 **
(a) d p m (b) mg Zn/stok	17,26 2,12	0,47 0,99	3,02 229,99 **
(a) d p m (b) mg Cu/stok	0,01 0,39	24,21 ** 4,42 *	0,07 74,92 **
(a) d p m (b) mg Al/stok	32,96 * 0,07	0,27 1,42	5,79 * 351,11 **
(a) d p m (b) mg B/stok	0,00 0,41	1,88 2,40	0,19 6,40
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A8.1 - SOMERLOOTBASISSE: Gemiddelde elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase  
en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cult. 1		Cult. 2		1	2
			1	2	1	3		
(a) %	0,60	0,56	0,65	0,55	0,60	0,53	0,52	0,64
(b) gN/6 Lootbassise	0,17	0,19	0,18	0,15	0,22	0,17	0,24	0,13
(a) %	0,121	0,124	0,132	0,110	0,129	0,119	0,104	0,141
(b) gP/6 Lootbassise	0,034	0,041	0,038	0,030	0,046	0,036	0,046	0,029
(a) %	0,54	0,39	0,52	0,57	0,34	0,43	0,49	0,42
(b) gK/6 Lootbassise	0,18	0,14	0,17	0,18	0,13	0,15	0,22	0,085
(a) %	0,22	0,40	0,25	0,19	0,49	0,30	0,24	0,39
(b) gNa/6 Lootbassise	0,053	0,128	0,064	0,042	0,171	0,085	0,107	0,082
(a) %	0,59	0,62	0,59	0,59	0,55	0,69	0,61	0,61
(b) gCa/6 Lootbassise	0,179	0,215	0,187	0,170	0,205	0,225	0,275	0,123
(a) %	0,23	0,28	0,25	0,20	0,31	0,25	0,25	0,26
(b) gMg/6 Lootbassise	0,065	0,097	0,073	0,056	0,113	0,081	0,112	0,055
(a) dp m	51	57	55	47	65	49	48	63
(b) mgFe/6 Lootbassise	1,30	2,03	1,49	1,11	2,39	1,68	2,15	1,32
(a) dp m	27	28	32	21	31	25	29	27
(b) mgMn/6 Lootbassise	0,77	1,02	0,94	0,59	1,20	0,83	1,30	0,57
(a) dp m	29	26	32	25	27	26	23	31
(b) mgZn/6 Lootbassise	0,79	0,91	0,83	0,74	1,00	0,82	1,05	0,64
(a) dp m	9	5	12	6	5	4	7	7
(b) mgCu/6 Lootbassise	0,27	0,16	0,35	0,19	0,19	0,14	0,30	0,14
(a) dp m	31	35	35	28	39	31	28	40
(b) mgAl/6 Lootbassise	0,81	1,18	0,98	0,65	1,41	0,94	1,25	0,81
(a) dp m	7	7	8	6	8	7	6	8
(b) mgB/6 Lootbassise	0,20	0,24	0,23	0,17	0,27	0,20	0,28	0,16

TABEL A8.2 - SOMERLOOTBASISSE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
(a) %	0,39	1,90	183,61 **
(b) g N/6 Lootbasisse	0,77	0,87	235,08 **
(a) %	0,04	1,04	63,79 **
(b) g P/6 Lootbasisse	1,46	0,83	74,71 **
(a) %	11,36	1,12	25,63 **
(b) g P/6 Lootbasisse	12,08	0,05	248,26 **
(a) %	3,30	2,30	32,10 **
(b) g Na/6 Lootbasisse	2,90	14,43 **	9,40 **
(a) %	0,15	20,41 **	0,05
(b) g Ca/6 Lootbasisse	7,85	0,08	292,11 **
(a) %	1,76	5,89 *	2,71
(b) g Mg/6 Lootbasisse	3,07	1,33	325,41 **
(a) dpm	0,54	1,52	13,17 **
(b) mg Fe/6 Lootbasisse	3,29	2,31	32,39 **
(a) dpm	0,05	9,68 **	2,12
(b) mg Mn/6 Lootbasisse	11,44	1,16	274,61 **
(a) dpm	0,49	0,84	45,88 **
(b) mg Zn/6 Lootbasisse	1,53	0,37	85,01 **
(a) dpm	2,55	15,31 **	1,40
(b) mg Cu/6 Lootbasisse	1,80	2,01	152,10 **
(a) dpm	0,35	1,68	62,77 **
(b) mg Al/6 Lootbasisse	1,64	4,74 *	43,50 **
(a) dpm	0,01	1,75	21,30 **
(b) mg B/6 Lootbasisse	0,55	1,92	60,23 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$
	$P \leq 0,05$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A9.1 - SOMERLOOTPUNTE: Gemiddelde elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n  
absolute basis, soos verkry vir cultivars,  
plase en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
	1	2	1	2	1	3		
(a) %	0,66	0,67	0,72	0,61	0,70	0,63	0,62	0,72
(b) g N/6 Lootpunte	0,13	0,14	0,15	0,11	0,17	0,12	0,22	0,06
(a) %	0,14	0,14	0,16	0,13	0,13	0,14	0,12	0,16
(b) g P/6 Lootpunte	0,027	0,027	0,032	0,022	0,032	0,023	0,042	0,013
(a) %	0,51	0,45	0,46	0,56	0,40	0,49	0,49	0,44
(b) g K/6 Lootpunte	0,120	0,099	0,119	0,122	0,100	0,098	0,174	0,037
(a) %	0,48	0,60	0,51	0,45	0,60	0,59	0,43	0,67
(b) g Na/6 Lootpunte	0,072	0,136	0,083	0,061	0,175	0,097	0,161	0,056
(a) %	0,79	0,86	0,78	0,80	0,75	0,96	0,78	0,88
(b) g Ca/6 Lootpunte	0,15	0,18	0,16	0,13	0,19	0,18	0,27	0,068
(a) %	0,36	0,40	0,39	0,34	0,44	0,37	0,35	0,43
(b) g Mg/6 Lootpunte	0,061	0,086	0,070	0,052	0,104	0,068	0,118	0,033
(a) d p m	69	70	73	65	71	70	64	78
(b) mg Fe/6 Lootpunte	1,15	1,71	1,29	1,01	1,99	1,42	2,30	0,64
(a) d p m	50	33	58	42	41	26	40	45
(b) mg Mn/6 Lootpunte	0,87	0,82	1,08	0,66	1,17	0,47	1,43	0,34
(a) d p m	55	40	55	54	41	39	36	57
(b) mg Zn/6 Lootpunte	0,90	0,86	0,89	0,90	1,05	0,67	1,27	0,44
(a) d p m	11	6	16	5	7	4	7	9
(b) mg Cu/6 Lootpunte	0,20	0,13	0,30	0,11	0,18	0,08	0,27	0,07
(a) d p m	63	50	66	61	56	44	42	73
(b) mg Al/6 Lootpunte	0,98	0,94	1,16	0,80	1,15	0,74	1,46	0,51
(a) d p m	14	12	15	12	14	10	11	14
(b) mg B/6 Lootpunte	0,25	0,27	0,32	0,19	0,39	0,15	0,43	0,11



TABEL A9.2 - SOMERLOOTPUNTE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (a) % (b) g N/6 Lootpunte	0,00 0,14	3,02 0,40	56,48 ** 185,42 **
P (a) % (b) g P/6 Lootpunte	0,26 0,002	1,13 0,42	65,28 ** 135,95 **
K (a) % (b) g K/6 Lootpunte	0,72 111,15 **	3,43 0,002	5,28 * 193,39 **
Na (a) % (b) g Na/6 Lootpunte	12,74 2,46	0,11 0,74	40,09 ** 57,59 **
Ca (a) % (b) g Ca/6 Lootpunte	0,39 5,53	3,99 * 0,05	10,01 ** 253,73 **
Mg (a) % (b) g Mg/6 Lootpunte	0,84 1,48	0,86 0,52	21,18 ** 198,50 **
Fe (a) d p m (b) mg Fe/6 Lootpunte	0,07 3,09	0,18 0,25	7,50 ** 53,33 **
Mn (a) d p m (b) mg Mn/6 Lootpunte	2,32 0,02	3,29 1,12	4,00 * 137,33 **
Zn (a) d p m (b) mg Zn/6 Lootpunte	100,37 ** 0,04	0,03 0,34	116,05 ** 123,08 **
Cu (a) d p m (b) mg Cu/6 Lootpunte	0,84 0,49	15,82 ** 2,14	5,12 * 137,15 **
Al (a) d p m (b) mg Al/6 Lootpunte	4,14 0,02	0,33 0,73	79,42 ** 123,64 **
B (a) d p m (b) mg B/6 Lootpunte	0,59 0,01	2,31 1,17	17,71 ** 67,02 **
	P ≤ 0,05; F=18,5* P ≤ 0,01; F=98,5**	P ≤ 0,05; F=3,88* P ≤ 0,01; F=6,93**	P ≤ 0,05; F=3,99* P ≤ 0,01; F=7,04**

TABEL A10.1 - SOMERLOTE: Gemiddelde elementinhoud bereken as 'n  
(a) konsentrasie en (b) op 'n absolute basis,  
soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
			1	2	1	3		
N (a) % (b) g N/6 Lote	0,62 0,30	0,60 0,34	0,67 0,34	0,57 0,26	0,64 0,40	0,56 0,28	0,56 0,45	0,66 0,19
P (a) % (b) g P/6 Lote	0,126 0,062	0,126 0,069	0,139 0,071	0,113 0,053	0,130 0,078	0,122 0,060	0,109 0,089	0,144 0,042
K (a) % (b) g K/6 Lote	0,53 0,30	0,42 0,24	0,50 0,29	0,56 0,31	0,37 0,23	0,46 0,26	0,50 0,41	0,42 0,12
Na (a) % (b) g Na/6 Lote	0,29 0,123	0,51 0,263	0,32 0,145	0,27 0,102	0,59 0,346	0,44 0,181	0,33 0,267	0,50 0,137
Ca (a) % (b) g Ca/6 Lote	0,64 0,33	0,70 0,40	0,64 0,35	0,65 0,31	0,63 0,39	0,78 0,40	0,68 0,54	0,67 0,19
Mg (a) % (b) g Mg/6 Lote	0,26 0,127	0,32 0,183	0,29 0,144	0,24 0,109	0,36 0,218	0,29 0,148	0,29 0,231	0,30 0,089
Fe (a) d p m (b) mg Fe/6 Lote	56 2,43	63 3,72	60 2,75	52 2,11	69 4,37	57 3,07	55 4,43	67 1,94
Mn (a) d p m (b) mg Mn/6 Lote	34 1,64	30 1,83	40 2,04	27 1,25	35 2,35	25 1,30	34 2,73	32 0,89
Zn (a) d p m (b) mg Zn/6 Lote	37 1,75	31 1,75	39 1,71	35 1,79	32 2,03	30 1,47	29 2,31	38 1,06
Cu (a) d p m (b) mg Cu/6 Lote	9 0,47	5 0,28	13 0,63	6 0,30	5 0,35	4 0,21	7 0,56	7 0,20
Al (a) d p m (b) mg Al/6 Lote	40 1,78	40 2,15	44 2,12	36 1,44	45 2,63	35 1,67	34 2,69	48 1,35
B (a) d p m (b) mg B/6 Lote	9 0,44	9 0,49	10 0,53	8 0,35	10 0,65	7 0,33	9 0,70	10 0,26

TABEL A10.2 - SOMERLOTE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (a) %	0,06	3,27	85,72 **
(b) g N/6 Lote	0,34	0,58	290,00 **
P (a) %	0,00	1,49	60,08 **
(b) g P/6 Lote	0,29	0,57	141,90 **
K (a) %	3,83	1,74	19,38 **
(b) g K/6 Lote	11,71	0,03	281,38 **
Na (a) %	7,18	1,44	63,09 **
(b) g Na/6 Lote	2,72	2,76	59,59 **
Ca (a) %	0,63	15,43 **	0,49
(b) g Ca/6 Lote	9,14	0,04	458,09 **
Mg (a) %	1,87	3,98 *	1,04
(b) g Mg/6 Lote	2,08	0,83	381,93 **
Fe (a) dpm	0,77	1,13	13,30 **
(b) mg Fe/6 Lote	3,18	0,69	71,30 **
Mn (a) dpm	0,17	5,92 *	2,57
(b) mg Mn/6 Lote	0,08	1,17	205,27 **
Zn (a) dpm	10,43	0,17	28,02 **
(b) mg Zn/6 Lote	0,00	0,29	79,69 **
Cu (a) dpm	1,48	21,80 **	1,41
(b) mg Cu/6 Lote	1,01	2,13	164,75 **
Al (a) dpm	0,002	1,67	96,55 **
(b) mg Al/6 Lote	0,39	1,79	129,99 **
B (a) dpm	0,10	5,93 *	6,74 *
(b) mg B/6 Lote	0,08	1,36	99,23 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL All.1 - WINTERLOOTBASISSE: Gemiddelde elementinhoud bereken as 'n  
(a) konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase  
en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
			1	2	1	3		
N (a) % (b) g N/6 Lootbasisse	0,67 0,123	0,64 0,144	0,73 0,123	0,60 0,124	0,65 0,147	0,63 0,142	0,58 0,152	0,73 0,116
P (a) % (b) g P/6 Lootbasisse	0,115 0,021	0,123 0,029	0,126 0,021	0,104 0,021	0,124 0,028	0,123 0,030	0,102 0,027	0,136 0,023
K (a) % (b) g K/6 Lootbasisse	0,64 0,13	0,58 0,14	0,63 0,12	0,64 0,14	0,54 0,12	0,62 0,16	0,64 0,18	0,56 0,10
Na (a) % (b) g Na/6 Lootbasisse	0,39 0,076	0,58 0,138	0,41 0,075	0,38 0,078	0,60 0,135	0,57 0,142	0,50 0,134	0,49 0,087
Ca (a) % (b) g Ca/6 Lootbasisse	0,59 0,113	0,66 0,158	0,57 0,102	0,61 0,124	0,62 0,139	0,71 0,177	0,62 0,166	0,64 0,109
Mg (a) % (b) g Mg/6 Lootbasisse	0,22 0,040	0,26 0,061	0,23 0,039	0,20 0,041	0,29 0,066	0,22 0,056	0,22 0,059	0,25 0,043
Fe (a) dp m (b) mg Fe/6 Lootbasisse	57 1,07	46 1,08	61 1,11	53 1,04	41 0,95	50 1,21	44 1,20	59 0,99
Mn (a) dp m (b) mg Mn/6 Lootbasisse	24 0,45	25 0,62	27 0,47	21 0,43	28 0,65	23 0,58	26 0,69	24 0,41
Zn (a) dp m (b) mg Zn/6 Lootbasisse	30 0,51	30 0,71	37 0,57	23 0,45	31 0,70	29 0,72	25 0,67	37 0,60
Cu (a) dp m (b) mg Cu/6 Lootbasisse	13 0,25	8 0,20	16 0,28	10 0,21	9 0,21	8 0,19	10 0,28	11 0,17
Al (a) dp m (b) mg Al/6 Lootbasisse	47 0,85	52 1,25	52 0,82	43 0,87	50 1,14	55 1,36	45 1,20	55 0,91
B (a) dp m (b) mg B/6 Lootbasisse	16 0,31	15 0,35	17 0,29	15 0,32	15 0,35	14 0,35	14 0,39	16 0,27

TABEL All.2: WINTERLOOTBASISSE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waarde		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs Grond 2
(a) % (b) g N/6 Lootbasisse	0,15 73,32 *	1,52 0,02	118,00 ** 28,19 **
(a) % (b) g P/6 Lootbasisse	0,54 48,05 **	0,77 0,12	94,45 ** 12,96 **
(a) % (b) g K/6 Lootbasisse	2,06 0,21	0,78 0,63	20,29 ** 105,71 **
(a) % (b) g Na/6 Lootbasisse	66,32 * 317,03 **	2,15 0,04	0,22 93,29 **
(a) % (b) g Ca/6 Lootbasisse	2,18 4,24	2,78 1,16	2,19 108,57 **
(a) % (b) g Mg/6 Lootbasisse	1,18 15,90	5,01 0,69	11,40 ** 70,16 **
(a) d p m (b) mg Fe/6 Lootbasisse	3,65 0,003	0,59 0,60	17,65 ** 5,44 *
(a) d p m (b) mg Mn/6 Lootbasisse	0,15 18,51 *	4,35 * 0,20	2,75 106,81 **
(a) d p m (b) mg Zn/6 Lootbasisse	0,00 11,29	2,05 0,69	107,85 ** 5,11 *
(a) d p m (b) mg Cu/6 Lootbasisse	2,15 1,85	11,92 ** 0,70	2,80 72,51 **
(a) d p m (b) mg Al/6 Lootbasisse	0,99 12,47	0,95 0,69	15,52 ** 31,88 **
(a) d p m (b) mg B/6 Lootbasisse	2,02 11,00	1,36 0,09	25,65 ** 68,61 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A12.1 - ONTBASTE WINTERLOOTBASISSE: Gemiddelde elementinhoud bereken as (a) n konsentrasie en (b) op n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
			Cultivar 1		Cultivar 2			
	1	2	1	2	1	3	1	2
N (a) % (b) g N/6 Lootbasisse	0,71 0,120	0,63 0,118	0,76 0,116	0,66 0,123	0,66 0,121	0,59 0,114	0,61 0,137	0,72 0,097
P (a) % (b) g P/6 Lootbasisse	0,129 0,021	0,182 0,034	0,131 0,020	0,126 0,023	0,219 0,040	0,145 0,029	0,183 0,035	0,160 0,022
K (a) % (b) g K/6 Lootbasisse	0,70 0,129	0,59 0,113	0,68 0,111	0,72 0,147	0,54 0,101	0,63 0,126	0,68 0,158	0,59 0,081
Na (a) % (b) g Na/6 Lootbasisse	0,48 0,085	0,53 0,100	0,47 0,077	0,49 0,093	0,055 0,103	0,50 0,096	0,52 0,117	0,49 0,068
Ca (a) % (b) g Ca/6 Lootbasisse	0,49 0,085	0,48 0,093	0,47 0,073	0,51 0,096	0,44 0,082	0,53 0,104	0,49 0,111	0,48 0,065
Mg (a) % (b) g Mg/6 Lootbasisse	0,18 0,031	0,20 0,037	0,19 0,028	0,17 0,033	0,22 0,040	0,18 0,034	0,18 0,041	0,20 0,027
Fe (a) dp m (b) mg Fe/6 Lootbasisse	30 0,51	33 0,62	30 0,48	31 0,55	33 0,58	33 0,66	29 0,67	34 0,47
Mn (a) dp m (b) mg Mn/6 Lootbasisse	21 0,36	20 0,40	23 0,36	19 0,36	22 0,42	19 0,38	23 0,51	19 0,26
Zn (a) dp m (b) mg Zn/6 Lootbasisse	30 0,49	25 0,48	33 0,46	28 0,53	27 0,51	22 0,44	27 0,60	27 0,35
Cu (a) dp m (b) mg Cu/6 Lootbasisse	11 0,18	7 0,14	12 0,19	9 0,18	8 0,14	7 0,14	9 0,20	9 0,12
Al (a) dp m (b) mg Al/6 Lootbasisse	24 0,41	26 0,47	25 0,37	23 0,45	26 0,47	26 0,47	22 0,51	29 0,39
B (a) dp m (b) mg B/6 Lootbasisse	12 0,20	11 0,21	12 0,18	12 0,22	12 0,22	10 0,20	12 0,27	11 0,15



TABEL A12.2 - ONTBASTE WINTERLOOTBASISSE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (a) %	1,96	2,16	67,83 **
(b) g N/6 Lootbasisse	0,14	0,09	86,76 **
P (a) %	13,42	0,71	0,09
(b) g P/6 Lootbasisse	5,32	1,57	103,61 **
K (a) %	4,89	0,78	18,77 **
(b) g K/6 Lootbasisse	0,49	0,53	125,20 **
Na (a) %	2,93	1,69	4,99 *
(b) g Na/6 Lootbasisse	2,95	0,27	112,08 **
Ca (a) %	0,02	8,91 **	0,48
(b) g Ca/6 Lootbasisse	0,24	1,09	200,79 **
Mg (a) %	0,60	6,10 *	8,21 **
(b) g Mg/6 Lootbasisse	2,63	0,65	95,42 **
Fe (a) d p m	140,59 **	0,004	2,21
(b) mg Fe/6 Lootbasisse	47,94 *	0,23	13,95 **
Mn (a) d p m	0,06	1,52	16,75 **
(b) mg Mn/6 Lootbasisse	6,06	0,05	144,04 **
Zn (a) d p m	3,02	0,72	0,001
(b) mg Zn/6 Lootbasisse	0,13	0,27	99,22 **
Cu (a) d p m	6,29	8,08 **	3,68
(b) mg Cu/6 Lootbasisse	64,80 *	0,03	77,80 **
Al (a) d p m	4,34	0,09	5,05 *
(b) mg Al/6 Lootbasisse	2,67	0,23	4,94 *
B (a) d p m	0,61	1,20	2,34
(b) mg B/6 Lootbasisse	0,15	0,39	65,48 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$
	$P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A13.1 - TROSSTINGELS: Gemiddelde elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase en  
gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
			1	2	1	3		
(a) %	1,04	1,03	1,23	0,85	1,14	0,92	1,02	1,07
(b) g N/6 Stingels	0,104	0,159	0,115	0,094	0,180	0,137	0,149	0,118
(a) %	0,26	0,21	0,28	0,25	0,20	0,22	0,21	0,26
(b) g P/6 Stingels	0,029	0,032	0,026	0,033	0,032	0,032	0,032	0,027
(a) %	1,33	1,45	1,30	1,36	1,64	1,26	1,58	1,18
(b) g K/6 Stingels	0,142	0,226	0,127	0,156	0,252	0,200	0,234	0,132
(a) %	1,13	1,03	1,36	0,91	0,99	1,06	0,93	1,27
(b) g Na/6 Stingels	0,110	0,153	0,126	0,093	0,157	0,149	0,130	0,138
(a) %	0,45	0,49	0,47	0,42	0,39	0,59	0,51	0,43
(b) g Ca/6 Stingels	0,046	0,076	0,046	0,046	0,063	0,089	0,075	0,048
(a) %	0,129	0,164	0,137	0,121	0,133	0,195	0,141	0,157
(b) g Mg/6 Stingels	0,012	0,024	0,012	0,012	0,021	0,028	0,020	0,017
(a) d p m	137	159	152	122	184	133	134	168
(b) mg Fe/6 Stingels	1,32	2,47	1,41	1,23	2,94	2,01	1,97	1,93
(a) d p m	20	30	25	15	34	25	27	24
(b) mg Mn/6 Stingels	0,194	0,46	0,23	0,15	0,55	0,37	0,41	0,28
(a) d p m	9	9	8	10	7	10	9	9
(b) mg Zn/6 Stingels	0,096	0,137	0,076	0,116	0,119	0,155	0,130	0,095
(a) d p m	22	13	36	7	19	7	21	16
(b) mg Cu/6 Stingels	0,21	0,20	0,35	0,07	0,29	0,11	0,27	0,16
(a) d p m	144	152	201	86	170	134	134	173
(b) mg Al/6 Stingels	1,36	2,32	1,86	0,87	2,66	1,98	1,91	1,93
(a) d p m	26	24	30	22	26	22	25	26
(b) mg B/6 Stingels	0,26	0,36	0,29	0,23	0,41	0,32	0,35	0,29

TABEL A13.2 - TROSSTINGELS: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) n konsentrasie en (b) op n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
(a) %	0,002	16,29 **	3,76
(b) g N/6 Stingels	5,07	2,89	17,44 **
(a) %	7,64	1,52	19,67 **
(b) g P/6 Stingels	0,47	0,96	2,32
(a) %	0,39	1,18	19,58 **
(b) g K/6 Stingels	8,03	0,61	43,82 **
(a) %	0,22	1,87	29,96 **
(b) g Na/6 Stingels	6,51	1,17	0,97
(a) %	0,16	9,73 **	24,23 **
(b) g Ca/6 Stingels	5,51	1,94	71,98 **
(a) %	1,19	5,12 *	10,55 **
(b) g Mg/6 Stingels	12,03	4,56 *	19,78 **
(a) d p m	0,52	1,84	3,57
(b) mg Fe/6 Stingels	5,83	2,62	0,02
(a) d p m	1,93	6,76 *	6,07
(b) mg Mn/6 Stingels	7,51	3,29	51,03 **
(a) d p m	0,03	4,76 *	0,04
(b) mg Zn/6 Stingels	2,26	2,08	9,30 **
(a) d p m	0,30	34,16 **	8,81 **
(b) mg Cu/6 Stingels	0,005	16,37 **	29,14 **
(a) d p m	0,02	9,22 **	21,37 **
(b) mg Al/6 Stingels	2,54	10,99 **	0,02
(a) d p m	0,30	4,12 *	5,74 *
(b) mg B/6 Stingels	4,25	2,53	20,06 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

TABEL A14.1 - DRUIWESAP: Gemiddelde elementinhoud bereken as  
(a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute  
basis, soos verkry vir cultivars, plase en  
gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
			1	2	1	3		
N (a) % (b) g N/50 Korrels	0,047 0,082	0,033 0,037	0,052 0,092	0,043 0,073	0,038 0,038	0,028 0,036	0,041 0,066	0,039 0,048
P (a) % (b) g P/50 Korrels	0,014 0,025	0,011 0,012	0,015 0,027	0,013 0,022	0,011 0,011	0,011 0,013	0,012 0,019	0,013 0,017
K (a) % (b) g K/50 Korrels	0,143 0,24	0,135 0,15	0,128 0,22	0,158 0,26	0,132 0,13	0,138 0,17	0,130 0,204	0,142 0,170
Na (a) % (b) g Na/50 Korrels	0,039 0,067	0,016 0,018	0,056 0,098	0,022 0,036	0,021 0,023	0,012 0,014	0,028 0,048	0,029 0,039
Ca (a) % (b) g Ca/50 Korrels	0,005 0,009	0,008 0,010	0,005 0,009	0,005 0,009	0,006 0,006	0,010 0,013	0,007 0,010	0,007 0,008
Mg (a) % (b) g Mg/50 Korrels	0,004 0,008	0,007 0,007	0,005 0,009	0,004 0,007	0,007 0,007	0,007 0,008	0,006 0,009	0,006 0,007
Fe (a) d p m (b) mg Fe/50 Korrels	8 1,33	6 0,62	8 1,57	7 1,10	5 0,54	6 0,69	6 1,07	7 0,88
Mn (a) d p m (b) mg Mn/50 Korrels	0,26 0,043	0,22 0,024	0,28 0,049	0,23 0,037	0,22 0,022	0,22 0,026	0,23 0,037	0,25 0,030
Zn (a) d p m (b) mg Zn/50 Korrels	1,33 0,23	1,94 0,22	1,23 0,22	1,42 0,23	1,40 0,14	2,47 0,31	1,76 0,26	1,54 0,19
Cu (a) d p m (b) mg Cu/50 Korrels	0,73 0,125	0,45 0,050	0,74 0,131	0,72 0,120	0,44 0,044	0,046 0,057	0,59 0,099	0,58 0,072
Al (a) d p m (b) mg Al/50 Korrels	3,8 0,64	4,7 0,52	4,3 0,75	3,3 0,53	4,8 0,48	4,7 0,57	3,9 0,60	4,8 0,58
B (a) d p m (b) mg B/50 Korrels	2,7 0,48	3,3 0,37	3,3 0,61	2,1 0,36	3,7 0,37	3,0 0,37	3,4 0,53	2,8 0,33

TABEL A14.2 - DRUIWESAP: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) n konsentrasie en (b) op n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (a) %	4,54	4,45 *	2,06
(b) g N/50 Korrels	24,98 *	1,09	59,48 **
P (a) %	5,43	1,46	20,25 **
(b) g P/50 Korrels	19,98 *	1,73	8,09 **
K (a) %	0,27	3,76	6,82 *
(b) g K/50 Korrels	10,75	1,51	21,35 **
Na (a) %	1,55	6,44 *	0,21
(b) g Na/50 Korrels	2,41	9,21 **	5,08 *
Ca (a) %	2,38	10,99 **	2,50
(b) g Ca/50 Korrels	0,02	13,61 **	11,75 **
Mg (a) %	34,61 *	0,63	0,42
(b) g Mg/50 Korrels	0,17	1,79	38,00 **
Fe (a) dp m	5,02	0,83	1,14
(b) mg Fe/50 Korrels	8,33	1,17	1,92
Mn (a) dp m	1,61	1,74	0,35
(b) mg Mn/50 Korrels	9,21	2,06	4,32 *
Zn (a) dp m	1,25	9,99 **	0,66
(b) mg Zn/50 Korrels	0,00	8,58 **	5,09 *
Cu (a) dp m	368,94 **	0,18	0,08
(b) mg Cu/50 Korrels	73,39 *	0,48	7,86 **
Al (a) dp m	3,02	0,72	7,03 *
(b) mg Al/50 Korrels	0,98	1,96	0,19
B (a) dp m	0,89	1,69	14,98 **
(b) mg B/50 Korrels	0,81	1,45	67,05 **
	$P \leq 0,05$ ; $F=18,5^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=98,5^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,88^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=6,93^{**}$	$P \leq 0,05$ ; $F=3,99^*$ $P \leq 0,01$ ; $F=7,04^{**}$

**TABEL A15.1 - DOPPE EN PITTE:** Gemiddelde elementinhoud bereken as  
(a) n konsentrasie en (b) op n  
absolute basis, soos verkry vir  
cultivars, plase en gronde

Element	Cultivars		Plase				Gronde	
	1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
			1	2	1	3		
N (a) %	1,52	1,46	1,58	1,45	1,50	1,41	1,50	1,49
(b) g N/50 Doppe	0,099	0,074	0,108	0,091	0,076	0,072	0,093	0,079
P (a) %	0,22	0,20	0,21	0,24	0,20	0,21	0,19	0,24
(b) g P/50 Doppe	0,014	0,010	0,013	0,014	0,010	0,010	0,011	0,012
K (a) %	1,61	1,92	1,76	1,47	2,28	1,55	1,86	1,70
(b) g K/50 Doppe	0,108	0,098	0,120	0,096	0,116	0,080	0,115	0,089
Na (a) %	0,42	0,40	0,41	0,44	0,39	0,42	0,37	0,46
(b) g Na/50 Doppe	0,027	0,020	0,027	0,027	0,019	0,021	0,022	0,024
Ca (a) %	0,27	0,32	0,23	0,31	0,28	0,37	0,27	0,32
(b) g Ca/50 Doppe	0,017	0,016	0,015	0,019	0,014	0,018	0,016	0,017
Mg (a) %	0,093	0,105	0,089	0,098	0,111	0,099	0,091	0,108
(b) g Mg/50 Doppe	0,005	0,005	0,005	0,006	0,005	0,004	0,005	0,005
Fe (a) dp m	86	79	92	81	77	80	73	92
(b) mg Fe/50 Doppe	0,56	0,40	0,62	0,50	0,39	0,41	0,46	0,50
Mn (a) dp m	10	8	11	10	9	7	9	10
(b) mg Mn/50 Doppe	0,067	0,040	0,072	0,062	0,044	0,037	0,055	0,052
Zn (a) dp m	12	10	12	13	10	10	11	12
(b) mg Zn/50 Doppe	0,082	0,051	0,082	0,081	0,052	0,050	0,069	0,061
Cu (a) dp m	20	16	26	13	19	12	19	17
(b) mg Cu/50 Doppe	0,130	0,080	0,179	0,082	0,096	0,063	0,123	0,090
Al (a) dp m	61	55	70	52	57	52	52	67
(b) mg Al/50 Doppe	0,39	0,28	0,47	0,31	0,29	0,27	0,33	0,36
B (a) dp m	27	25	26	28	27	24	25	27
(b) mg B/50 Doppe	0,176	0,130	0,175	0,176	0,139	0,120	0,154	0,146



TABEL A15.2 - DOPPE EN PITTE: Variansieanaliseresultate soos verkry vir elementinhoud bereken as (a) 'n konsentrasie en (b) op 'n absolute basis, soos verkry vir cultivars, plase binne cultivars en gronde

Element	F-waardes		
	Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (a) % (b) g N/50 Doppe	0,69 8,09	6,70 * 2,99	0,05 113,82 **
P (a) % (b) g P/50 Doppe	1,21 114,79 **	0,80 0,24	89,05 ** 7,00 *
K (a) % (b) g K/50 Doppe	0,58 0,21	40,59 ** 5,22 *	12,95 ** 59,15 **
Na (a) % (b) g Na/50 Doppe	0,86 69,13 **	0,57 0,47	75,12 ** 2,69
Ca (a) % (b) g Ca/50 Doppe	0,92 0,08	11,36 ** 31,60 **	42,99 ** 2,25
Mg (a) % (b) g Mg/50 Doppe	2,57 4,40	1,78 1,84	165,53 ** 1,83
Fe (a) d p m (b) mg Fe/50 Doppe	1,92 8,06	0,40 1,69	25,91 ** 1,41
Mn (a) d p m (b) mg Mn/50 Doppe	8,94 17,97	1,29 3,06	6,91 * 0,89
Zn (a) d p m (b) mg Zn/50 Doppe	26,98 * 551,45 **	0,57 0,08	2,33 11,23 **
Cu (a) d p m (b) mg Cu/50 Doppe	0,31 0,97	53,03 ** 20,94 **	13,24 ** 56,89 **
Al (a) d p m (b) mg Al/50 Doppe	0,44 1,76	0,92 2,47	13,12 ** 1,05
B (a) d p m (b) mg B/50 Doppe	0,32 22,47 *	2,54 0,91	31,07 ** 4,51 *
	P≤ 0,05; F=18,5* P≤ 0,01; F=98,5*	P≤ 0,05; F=3,88* P≤ 0,01; F=6,93**	P≤ 0,05; F=3,99* P≤ 0,01; F=7,04**

TABEL A16.1 - Gemiddelde massa element verwyder deur wingerdorgane per stok soos verkry vir cultivars, plase en gronde

Element	Orgaan	Cultivars		Plase				Gronde	
		1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
				1	2	1	3		
N (g/stok)	Somerlote	0,57	0,53	0,73	0,40	0,60	0,47	0,85	0,29
	Blare	5,49	3,58	7,39	3,59	4,26	2,91	7,42	1,85
	Trosstingels	0,20	0,26	0,28	0,13	0,25	0,27	0,37	0,12
	Druiwesap	1,61	0,87	2,27	0,96	0,72	1,02	2,15	0,42
	Doppe en Pitte	1,82	1,71	2,59	1,05	1,47	1,94	3,00	0,73
	Trosse	3,57	2,84	5,09	2,06	2,45	3,23	5,45	1,27
P (g/stok)	Somerlote	0,12	0,11	0,16	0,08	0,13	0,10	0,18	0,07
	Blare	0,40	0,26	0,55	0,26	0,28	0,24	0,53	0,14
	Trosstingels	0,05	0,05	0,06	0,03	0,04	0,06	0,08	0,03
	Druiwesap	0,47	0,28	0,65	0,28	0,21	0,36	0,62	0,15
	Doppe en Pitte	0,24	0,23	0,31	0,16	0,19	0,27	0,37	0,11
	Trosse	0,75	0,56	1,03	0,48	0,44	0,69	1,07	0,30
K (g/stok)	Somerlote	0,56	0,39	0,64	0,48	0,35	0,43	0,77	0,18
	Blare	0,93	0,37	1,15	0,71	0,31	0,43	0,98	0,26
	Trosstingels	0,28	0,40	0,32	0,24	0,37	0,42	0,57	0,13
	Druiwesap	4,40	3,54	5,60	3,21	2,34	4,75	6,62	1,55
	Doppe en Pitte	2,03	2,24	2,97	1,09	2,28	2,20	3,69	0,83
	Trosse	6,67	6,18	8,79	4,54	4,98	7,37	10,82	2,51
Na (g/stok)	Somerlote	0,22	0,42	0,29	0,15	0,53	0,32	0,40	0,23
	Blare	1,09	0,55	1,62	0,56	0,72	0,39	1,19	0,50
	Trosstingels	0,21	0,24	0,32	0,11	0,22	0,25	0,34	0,14
	Druiwesap	1,33	0,40	2,21	0,44	0,47	0,33	1,56	0,30
	Doppe en Pitte	0,45	0,45	0,60	0,30	0,37	0,54	0,72	0,22
	Trosse	1,99	1,09	3,12	0,86	1,06	1,12	2,62	0,66

TABEL A16.1 - (Vervolg)

Element	Orgaan	Cultivars		Plase				Gronde	
				Cultivar 1		Cultivar 2			
		1	2	1	2	1	3	1	2
Ca (g/stok)	Somerlote	0,62	0,65	0,77	0,47	0,62	0,67	1,02	0,30
	Blare	6,35	4,72	8,66	4,03	4,49	4,95	9,40	2,02
	Trosstingels	0,09	0,13	0,12	0,06	0,09	0,18	0,19	0,05
	Druiwesap	0,18	0,24	0,24	0,12	0,13	0,34	0,34	0,09
	Doppe en Pitte	0,28	0,37	0,36	0,21	0,26	0,48	0,52	0,16
	Trosse	0,58	0,74	0,77	0,39	0,48	1,00	1,08	0,31
Mg (g/stok)	Somerlote	0,23	0,31	0,32	0,14	0,35	0,27	0,42	0,15
	Blare	1,74	1,10	2,50	0,98	1,25	0,95	2,31	0,63
	Trosstingels	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,05	0,05	0,02
	Druiwesap	0,17	0,18	0,25	0,09	0,13	0,23	0,30	0,07
	Doppe en Pitte	0,10	0,12	0,14	0,07	0,10	0,13	0,18	0,41
	Trosse	0,30	0,34	0,42	0,18	0,27	0,41	0,53	0,14
Fe (mg/stok)	Somerlote	4,21	5,99	5,19	3,22	6,80	5,18	8,08	2,64
	Blare	35,59	32,58	49,20	21,98	34,26	30,90	54,47	16,38
	Trosstingels	2,46	3,99	3,45	1,47	3,99	4,00	5,10	1,77
	Druiwesap	27,93	14,05	43,61	12,24	9,68	18,41	36,93	7,74
	Doppe en Pitte	10,05	8,40	14,22	5,87	6,70	10,11	14,94	4,49
	Trosse	34,40	26,40	49,22	19,58	20,27	32,53	50,00	14,01
Mn (mg/stok)	Somerlote	3,22	2,95	4,48	1,97	3,68	2,22	5,14	1,41
	Blare	21,80	17,74	33,11	10,49	22,33	13,14	35,24	7,03
	Trosstingels	0,40	0,77	0,59	0,21	0,79	0,75	1,00	0,27
	Druiwesap	0,88	0,56	1,30	0,46	0,42	0,69	1,22	0,29
	Doppe en Pitte	1,18	0,92	1,64	0,71	0,85	0,98	1,75	0,47
	Trosse	2,46	2,24	3,54	1,39	2,07	2,42	3,96	1,04
Zn (mg/stok)	Somerlote	3,23	2,78	3,71	2,76	3,11	2,45	4,26	1,68
	Blare	4,97	2,74	6,46	3,48	3,10	2,38	6,10	1,59
	Trosstingels	0,17	0,24	0,19	0,16	0,18	0,30	0,32	0,10
	Druiwesap	4,11	5,54	5,28	2,94	2,68	8,41	8,15	2,02
	Doppe en Pitte	1,45	1,17	1,95	0,95	0,96	1,39	2,19	0,55
	Trosse	5,71	6,61	7,42	3,99	3,89	9,33	10,20	2,70

TABEL Al6.1 - (Vervolg)

Element	Orgaan	Cultivars		Plase				Gronde	
		1	2	Cultivar 1		Cultivar 2		1	2
				1	2	1	3		
Cu (mg/stok)	Somerlote	0,93	0,43	1,41	0,46	0,49	0,37	1,09	0,32
	Blare	5,70	2,58	10,56	0,84	3,79	1,36	7,52	1,53
	Trosstingels	0,51	0,33	0,92	0,10	0,44	0,22	0,76	0,16
	Druiwesap	2,45	1,13	3,40	1,50	0,81	1,46	3,10	0,63
	Doppe en Pitte	2,72	1,80	4,47	0,96	1,90	1,71	4,05	0,80
	Trosse	5,68	3,23	8,80	2,57	3,07	3,39	7,86	1,60
Al (mg/stok)	Somerlote	3,42	3,31	4,64	2,20	3,90	2,72	4,99	2,05
	Blare	34,94	31,69	49,03	20,84	31,86	31,52	53,22	16,25
	Trosstingels	2,80	3,63	4,59	1,00	3,58	3,69	5,06	1,87
	Druiwesap	11,69	11,35	17,00	3,38	9,06	13,64	19,19	5,28
	Doppe en Pitte	6,49	6,03	10,30	2,69	5,06	7,00	10,40	3,10
	Trosse	20,7	21,0	31,4	10,1	17,7	24,3	34,36	10,44
B (mg/stok)	Somerlote	0,89	0,79	1,23	0,55	1,00	0,58	1,34	0,42
	Blare	11,55	6,84	18,64	4,46	8,65	5,03	16,07	3,47
	Trosstingels	0,53	0,60	0,77	0,30	0,61	0,59	0,91	0,28
	Druiwesap	11,16	8,42	17,98	4,35	7,53	9,31	17,67	3,28
	Doppe en Pitte	3,07	2,80	4,15	1,99	2,61	2,98	4,81	1,33
	Trosse	14,77	11,82	22,90	6,64	10,75	12,89	23,39	4,89

TABEL Al6.2 - Variansieanaliseresultate van die massa element verwyder deur wingerdorgane per stok

Element	Orgaan	F-waardes		
		Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
N (g/stok)	Somerlote	0,04	1,03	217,4 **
	Blare	0,90	1,31	509,1 **
	Trosstingels	0,55	1,09	258,6 **
	Druiwesap	1,24	1,30	318,9 **
	Doppe en Pitte	0,02	1,39	277,6 **
	Trosse	0,22	1,43	300,5 **
P (g/stok)	Somerlote	0,01	1,47	85,8 **
	Blare	0,92	1,23	380,1 **
	Trosstingels	0,01	1,43	211,0 **
	Druiwesap	0,82	1,54	284,9 **
	Doppe en Pitte	0,01	1,20	163,2 **
	Trosse	0,38	1,46	256,6 **
K (g/stok)	Somerlote	3,50	0,21	197,9 **
	Blare	5,89	0,63	177,5 **
	Trosstingels	5,53	0,14	229,3 **
	Druiwesap	0,26	1,09	314,2 **
	Doppe en Pitte	0,05	1,23	213,2 **
	Trosse	0,04	0,91	224,7 **
Na (g/stok)	Somerlote	6,62	1,56	61,3 **
	Blare	0,94	3,79	49,0 **
	Trosstingels	0,05	2,06	122,6 **
	Druiwesap	1,09	3,08	281,7 **
	Doppe en Pitte	0,001	1,35	174,9 **
	Trosse	0,67	2,59	352,5 **
Ca (g/stok)	Somerlote	0,03	0,51	197,9 **
	Blare	0,49	1,06	740,1 **
	Trosstingels	0,61	1,57	243,1 **
	Druiwesap	0,25	2,79	201,9 **
	Doppe en Pitte	0,40	1,76	198,8 **
	Trosse	0,26	1,97	270,2 **

TABEL Al6.2 - (Vervolg)

Element	Orgaan	F-waardes		
		Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
Mg (g/stok)	Somerlote	0,62	1,28	189,3 **
	Blare	0,68	2,08	488,8 **
	Trosstingels	1,50	1,95	201,1 **
	Druiwesap	0,02	1,66	258,1 **
	Doppe en Pitte	0,17	1,04	217,4 **
	Trosse	0,10	1,49	259,1 **
Fe (mg/stok)	Somerlote	1,94	0,58	110,5 **
	Blare	0,05	1,39	299,8 **
	Trosstingels	2,42	1,00	87,7 **
	Druiwesap	0,73	1,38	28,7 **
	Doppe en Pitte	0,13	1,48	207,3 **
	Trosse	0,25	1,58	42,8 **
Mn (mg/stok)	Somerlote	0,03	1,58	199,8 **
	Blare	0,11	1,90	347,5 **
	Trosstingels	3,46	0,85	190,5 **
	Druiwesap	0,56	1,62	29,0 **
	Doppe en Pitte	0,30	1,39	118,6 **
	Trosse	0,04	1,46	247,9 **
Zn (mg/stok)	Somerlote	0,61	0,40	93,3 **
	Blare	2,12	0,99	230,0 **
	Trosstingels	1,22	0,78	104,4 **
	Druiwesap	0,21	2,96	57,3 **
	Doppe en Pitte	0,26	1,20	214,0 **
	Trosse	0,08	2,10	72,9 **
Cu (mg/stok)	Somerlote	1,13	3,19	173,4 **
	Blare	0,39	4,43 *	74,7 **
	Trosstingels	0,18	4,64 *	95,2 **
	Druiwesap	1,72	1,34	97,5 **
	Doppe en Pitte	0,27	2,60	160,5 **
	Trosse	0,62	2,17	156,2 **

TABEL Al6.2 - (Vervolg)

Element	Orgaan	F-waardes		
		Cultivars	Plase binne cultivars	Grond 1 vs. Grond 2
Al (mg/stok)	Somerlote	0,01	2,15	109,5 **
	Blare	0,05	1,55	365,6 **
	Trosstingels	0,22	3,15	124,1 **
	Druiwesap	0,004	1,41	105,3 **
	Doppe en Pitte	0,01	2,07	86,7 **
	Trosse	0,001	1,72	118,9 **
B (mg/stok)	Somerlote	0,06	1,73	148,2 **
	Blare	0,41	2,40	230,3 **
	Trosstingels	0,08	1,43	175,3 **
	Druiwesap	0,16	1,58	257,6 **
	Doppe en Pitte	0,06	0,96	228,5 **
	Trosse	0,13	1,48	308,8 **
		$P \leq 0,05; F=18,5^*$	$P \leq 0,05; F=3,88^*$	$P \leq 0,05; F=3,99^*$
		$P \leq 0,01; F=98,5^{**}$	$P \leq 0,01; F=6,93^{**}$	$P \leq 0,01; F=7,04^{**}$



TABEL A17 - 95% Vertrouensgrens van hoeveelhede element/stok verwyder

Element	Orgaan	Grond 1							Grond 2						
		Gem. (g)	* n	G.S. Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens		Gem. (g)	n	G.S. Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens	
N (stok)	Somerlote	0,852	35	0,027337	0,027947	0,055894	0,908	0,796	0,287	40	0,027337	0,026142	0,052284	0,339	0,235
	Blare	7,420	35	1,139486	0,180435	0,360870	7,781	7,059	1,846	40	1,139486	0,168781	0,337563	2,183	1,508
	Tros- stingels	0,371	35	0,004656	0,011534	0,023070	0,394	0,348	0,117	40	0,004656	0,010789	0,021578	0,138	0,095
	Sap	2,154	35	0,175386	0,070789	0,141578	2,295	2,013	0,423	40	0,175386	0,066217	0,132434	0,555	0,290
	Doppe en Pitte	3,001	35	0,347173	0,099595	0,199190	3,200	2,802	0,729	40	0,347173	0,093163	0,186326	0,915	0,543
	Trosse	5,448	35	1,084501	0,176028	0,352055	5,800	5,096	1,269	40	1,084501	0,164659	0,329318	1,598	0,940
P (g/stok)	Somerlote	0,177	35	0,003673	0,008739	0,017479	0,194	0,159	0,066	40	0,003673	0,008175	0,016349	0,082	0,049
	Blare	0,530	35	0,007365	0,014506	0,029012	0,559	0,501	0,143	40	0,007365	0,013570	0,027140	0,170	0,116
	Tros- stingels	0,076	35	0,000210	0,002449	0,004898	0,809	0,711	0,027	40	0,000210	0,002291	0,004582	0,031	0,022
	Sap	0,624	35	0,014419	0,020297	0,040594	0,664	0,583	0,155	40	0,014419	0,018986	0,037972	0,193	0,117
	Doppe en Pitte	0,372	35	0,007515	0,014653	0,029306	0,401	0,343	0,115	40	0,007515	0,013707	0,027413	0,142	0,087
	Trosse	1,072	35	0,043613	0,035300	0,070600	1,143	1,001	0,298	40	0,043613	0,033020	0,066040	0,364	0,232

Element	Orgaan	Grond 1						Grond 2					
		Gem. (g)	* n	G.S. Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens	Gem. (g)	n	G.S. Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens
K (g/stok)	Somerlote	0,770	35	0,032297	0,030377	0,060754	0,831 0,709	0,185	40	0,032297	0,028415	0,056830	0,243 0,128
	Blare	0,980	35	0,054623	0,039505	0,079010	1,059 0,901	0,259	40	0,054623	0,036954	0,073908	0,333 0,185
	Tros- stingels	0,575	35	0,016328	0,021599	0,043198	0,618 0,532	0,127	40	0,016328	0,020203	0,040406	0,167 0,086
	Sap	6,619	35	1,524418	0,208698	0,417396	7,036 6,202	1,554	40	1,524418	0,195219	0,390438	1,944 1,163
	Doppe en Pitte	3,689	35	0,716210	0,143049	0,286099	3,975 3,403	0,829	40	0,716210	0,133810	0,267621	1,097 0,561
	Trosse	10,823	35	3,973216	0,336928	0,673856	11,497 10,149	2,510	40	3,973216	0,315167	0,630334	3,140 1,880
Na (g/stok)	Somerlote	0,465	35	0,014260	0,020184	0,040368	0,505 0,425	0,230	40	0,014260	0,018881	0,037762	0,268 0,192
	Blare	1,188	35	0,180004	0,071714	0,143428	1,331 1,044	0,498	40	0,180004	0,067082	0,134164	0,632 0,364
	Tros- stingels	0,339	35	0,006094	0,013195	0,026390	0,365 0,313	0,138	40	0,006094	0,012343	0,024686	0,163 0,113
	Sap	1,559	35	0,105405	0,054878	0,109756	1,669 1,449	0,298	40	0,105405	0,051333	0,102666	0,401 0,195
	Doppe en Pitte	0,723	35	0,026825	0,027684	0,055369	0,778 0,668	0,222	40	0,026825	0,025596	0,051793	0,274 0,170
	Trosse	2,622	35	0,204024	0,076349	0,152699	0,415 0,109	0,659	40	0,204024	0,071418	0,142837	0,802 0,516
Ca (g/stok)	Somerlote	1,016	35	0,048454	0,001384	0,002768	1,019 1,013	0,299	40	0,048454	0,034804	0,069608	0,369 0,229
	Blare	9,399	35	1,370382	0,197873	0,395746	9,795 9,003	2,025	40	1,370382	0,185093	0,370186	2,395 1,655
	Tros- stingels	0,193	35	0,001586	0,006731	0,013462	0,206 0,179	0,049	40	0,001586	0,006297	0,012594	0,061 0,036
	Sap	0,341	35	0,005680	0,012739	0,025478	0,366 0,315	0,093	40	0,005680	0,011916	0,023832	0,117 0,692
	Doppe en Pitte	0,525	35	0,012313	0,018756	0,037513	0,512 0,487	0,163	40	0,012313	0,017545	0,035090	0,198 0,128
	Trosse	1,085	35	0,041931	0,034612	0,069225	1,154 1,010	0,306	40	0,041931	0,032377	0,064754	0,371 0,241

Element	Orgaan	Grond 1							Grond 2						
		Gem. (g)	* n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout x t <sub>64</sub>	95% Ver- trouensgrens		Gem. (g)	n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout x t <sub>64</sub>	95% Ver-	
Mg (g/stok)	Somerlote	0,424	35	0,007570	0,014707	0,029414	0,453	0,394	0,147	40	0,007570	0,013757	0,027514	0,174	0,119
	Blare	2,314	35	0,108731	0,055737	0,111474	0,425	2,202	0,627	40	0,108731	0,052137	0,104274	0,731	0,523
	Tros- stingels	0,052	35	0,000111	0,001780	0,003560	0,556	0,484	0,018	40	0,000111	0,001666	0,003332	0,021	0,015
	Sap	0,300	35	0,003755	0,010358	0,020716	0,321	0,279	0,072	40	0,003755	0,009689	0,019378	0,091	0,053
	Doppe en Pitte	0,177	35	0,001339	0,006185	0,012370	0,189	0,165	0,407	40	0,001339	0,005786	0,011571	0,418	0,395
	Trosse	0,530	35	0,010763	0,017536	0,035072	0,565	0,495	0,144	40	0,010763	0,016403	0,032807	0,177	0,111
Fe (mg/stok)	Somerlote	8,083	35	4,999275	0,377937	0,755874	8,839	7,327	2,643	40	4,999275	0,353528	0,707056	3,350	1,936
	Blare	54,471	35	90,326125	1,606470	3,212940	57,684	51,258	16,382	40	90,326125	1,502715	3,005430	19,387	13,376
	Tros- stingels	5,097	35	5,485254	0,395881	0,791762	5,889	4,305	1,770	40	5,485234	0,370312	0,740624	2,511	1,029
	Sap	36,928	35	554,113324	3,978921	7,957842	14,886	28,970	7,744	40	554,113324	3,721939	7,443878	15,188	0,300
	Doppe en Pitte	14,943	35	9,829937	0,529958	1,059916	16,003	13,883	4,495	40	9,829937	0,495730	0,991460	5,486	3,503
	Trosse	50,002	35	564,906848	4,017486	8,034972	58,037	41,967	14,010	40	564,906848	3,758014	7,516028	21,526	6,494
Mn (mg/stok)	Somerlote	5,139	35	1,297639	0,192550	0,385100	5,524	4,754	1,411	40	1,297639	0,180114	0,360228	1,771	1,051
	Blare	35,240	35	42,743192	1,105094	2,210188	37,450	33,030	7,030	40	42,743192	1,033721	2,067442	9,097	4,962
	Tros- stingels	0,997	35	0,051762	0,038456	0,076912	1,074	0,920	0,271	40	0,051762	0,135973	0,271946	0,543	(-0,001)
	Sap	1,220	35	0,205667	0,076656	0,153312	1,373	1,067	0,295	40	0,205607	0,171695	0,343390	0,638	(-0,048)
	Doppe en Pitte	1,746	35	0,256415	0,085593	0,171186	1,917	1,575	0,470	40	0,256415	0,080065	0,160129	0,630	0,310
	Trosse	3,964	35	0,645522	0,135807	0,271613	4,236	3,692	1,036	40	0,645522	0,127036	0,254071	1,290	0,782

Element	Orgaan	Grond 1							Grond 2						
		Gem. (g)	* n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens		Gem. (g)	n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout $\times t_{64}$	95% Ver- trouensgrens	
Zn (mg/stck)	Somerlote	4,262	35	1,332543	1,195122	0,390244	4,652	3,872	1,682	40	1,332543	0,182520	0,370504	2,052	1,311
	Blare	6,097	35	1,646875	0,216918	0,433836	6,531	5,663	1,592	40	1,646875	0,202908	0,405816	1,998	1,186
	Tros- stingels	0,322	35	0,009140	0,016160	0,032320	0,354	0,290	0,096	40	0,009140	0,015116	0,030232	0,126	0,066
	Sap	8,150	35	12,224301	0,590987	1,181974	9,332	6,968	2,022	40	12,224301	0,552818	1,105636	3,128	0,916
	Doppe en Pitte	2,187	35	0,233251	0,081635	0,163270	2,350	2,024	0,551	40	0,233251	0,076363	0,152726	0,704	0,398
	Trosse	10,202	35	14,406255	0,641566	1,283132	11,485	8,919	2,700	40	14,406255	0,600130	1,200260	3,900	1,499
Cu (mg/stck)	Somerlote	1,090	35	0,062989	0,1042423	0,084846	1,175	1,005	0,325	40	0,062989	0,039683	0,079366	0,404	0,246
	Blare	7,516	35	8,939312	0,505380	1,010760	8,527	6,505	1,532	40	8,939312	0,472740	0,945480	2,477	0,586
	Tros- stingels	0,756	35	0,068661	0,044291	0,088582	0,844	0,667	0,164	40	0,068661	0,041431	0,082862	0,247	0,081
	Sap	3,097	35	1,159879	0,182042	0,364080	3,461	2,733	0,635	40	1,159879	0,170285	0,340570	0,975	0,294
	Doppe en Pitte	4,053	35	1,228321	0,187336	0,374672	4,428	3,678	0,803	40	1,228321	0,175237	0,350474	1,153	0,452
	Trosse	7,861	35	4,680312	0,365682	0,731364	8,592	7,130	1,602	40	4,680312	0,342064	0,684128	2,286	0,918
Al (mg/stck)	Somerlote	4,995	35	1,479749	0,205617	0,411234	5,406	4,584	2,048	40	1,479749	0,192337	0,384674	2,433	1,663
	Blare	53,222	35	69,778211	1,411971	2,823942	56,046	50,398	16,255	40	69,778211	1,320778	2,641556	18,896	13,613
	Tros- stingels	5,056	35	1,529879	0,209071	0,418142	5,474	4,638	1,867	40	1,529879	0,195568	0,391136	2,258	1,476
	Sap	19,191	35	33,348862	0,976124	1,952248	21,143	17,239	5,477	40	33,348862	0,913083	1,826166	7,303	3,651
	Doppe en Pitte	0,404	35	11,492980	0,573036	1,146073	11,550	9,258	3,097	40	11,492980	0,536026	1,072053	4,169	2,025
	Trosse	34,365	35	89,842411	1,602163	3,204326	37,569	31,161	10,442	40	89,842411	1,498684	2,997363	13,439	7,445

Element	Orgaan	Grond 1							Grond 2						
		Gem. (g)	* n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout x t <sub>64</sub>	95% Ver- trouensgrens		Gem. (g)	n	G.S.Kw. fout	Std. fout	Std. fout x t <sub>64</sub>	95% Ver- trouensgrens	
B (mg/stok)	Somerlote	1,343	35	0,107739	0,554820	1,109640	2,453	0,233	0,418	40	0,107739	0,051899	0,103798	0,522	0,314
	Blare	16,068	35	12,860812	0,606178	1,212356	17,280	14,856	3,472	40	12,860812	0,567028	1,134056	4,606	2,338
	Tros- stingels	0,910	35	0,041984	0,034634	0,069268	0,979	0,841	0,282	40	0,041984	0,041984	0,064794	0,347	0,217
	Sap	17,668	35	14,997453	0,654598	1,309196	18,977	16,359	3,281	40	14,997453	0,612320	1,224640	4,506	2,056
	Doppe en Pitte	4,811	35	0,991562	0,168316	0,336632	5,148	3,474	1,327	40	0,991562	0,157445	0,314891	1,642	1,012
	Trosse	23,389	35	20,688006	0,768822	1,537644	24,927	21,851	4,890	40	20,688006	0,719166	1,438332	6,328	3,452

\* Perseel 1.2.1.1 is nie in berekening gebring nie.

TABEL A18 - GROND 1: Gemiddelde elementinhoud van wingerdorgane en die persentasie bydrae tot die totale massa element verwyder per stok

Element		Lote	Blare	Stingels	Sap	Doppe	Totaal
N	Inhoud/stok (g)	0,852	7,420	0,371	2,154	3,001	13,798
	% Bydrae	6,2	53,8	2,7	15,6	21,7	100
P	Inhoud/stok (g)	0,177	0,530	0,076	0,624	0,372	1,779
	% Bydrae	9,9	29,8	4,3	35,1	20,9	100
K	Inhoud/stok (g)	0,770	0,980	0,575	6,619	3,689	12,633
	% Bydrae	6,1	7,7	4,6	52,4	29,2	100
Na	Inhoud/stok (g)	0,405	1,188	0,339	1,559	0,723	4,214
	% Bydrae	9,6	28,2	8,0	37,0	17,2	100
Ca	Inhoud/stok (g)	1,016	9,399	0,193	0,341	0,525	11,474
	% Bydrae	8,8	81,9	1,7	3,0	4,6	100
Mg	Inhoud/stok (g)	0,424	2,314	0,052	0,300	0,177	3,267
	% Bydrae	13,0	70,8	1,6	9,2	5,4	100
Fe	Inhoud/stok (mg)	8,083	54,471	5,097	36,928	14,943	119,522
	% Bydrae	6,8	45,6	4,3	30,9	12,4	100
Mn	Inhoud/stok (mg)	5,139	35,240	0,997	1,220	1,746	44,342
	% Bydrae	11,6	79,5	2,2	2,8	3,9	100
Zn	Inhoud/stok (mg)	4,262	6,097	0,322	8,150	2,187	21,018
	% Bydrae	20,3	29,0	1,5	38,8	10,4	100
Cu	Inhoud/stok (mg)	1,090	7,516	0,756	3,097	4,053	16,512
	% Bydrae	6,6	45,5	4,6	18,8	24,5	100
Al	Inhoud/stok (mg)	4,995	53,222	5,056	19,191	3,097	85,561
	% Bydrae	5,9	62,2	5,9	22,4	3,6	100
B	Inhoud/stok (mg)	1,343	16,068	0,910	17,668	1,327	37,316
	% Bydrae	3,6	43,0	2,4	47,3	3,7	100

TABEL A19 - GROND 2: Gemiddelde elementinhoud van wingerdorgane  
en die persentasie bydrae tot die totale  
massa element verwyder per stok

Element		Lote	Blare	Stingels	Sap	Doppe	Totaal
N	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,287 8,4	1,846 54,4	0,117 3,4	0,423 12,4	0,729 21,4	3,402 100
P	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,066 13,0	0,143 28,3	0,027 5,3	0,155 30,7	0,115 22,7	0,506 100
K	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,185 6,3	0,259 8,8	0,127 4,3	1,554 52,6	0,829 28,0	2,954 100
Na	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,230 16,7	0,498 35,9	0,138 9,9	0,298 21,5	0,222 16,0	1,386 100
Ca	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,299 11,4	2,025 77,0	0,049 1,9	0,093 3,5	0,163 6,2	2,629 100
Mg	Inhoud/stok (g) % Bydrae	0,147 11,6	0,627 49,3	0,018 1,4	0,072 5,7	0,407 32,0	1,271 100
Fe	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	2,643 8,0	16,382 49,6	1,770 5,4	7,744 23,4	4,495 13,6	33,034 100
Mn	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	1,411 14,9	7,030 74,2	0,271 2,9	0,295 3,1	0,470 4,9	9,477 100
Zn	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	1,682 28,3	1,592 26,8	0,096 1,6	2,022 34,0	0,551 9,3	5,943 100
Cu	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	0,325 9,4	1,532 44,3	0,164 4,7	0,635 18,4	0,803 23,2	3,459 100
Al	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	2,048 7,1	16,255 56,6	1,867 6,5	5,477 19,0	3,097 10,8	28,744 100
B	Inhoud/stok (mg) % Bydrae	0,418 4,8	3,472 39,5	0,282 3,2	3,281 37,4	1,327 15,1	8,780 100